REVISTA DE AERONÁUTICA

Publicada por los organismos aeronáuticos oficiales de la República Española

AÑO I — Núm. 9 DICIEMBRE 1932 PRECIO: **2,50 ptas.**

DIRECCIÓN
REDACCIÓN
ADMINISTRACIÓN
JEFATURA DE AVIACIÓN.—MINISTERIO DE LA GUERRA.—MADRID
TELÉF. 18397

SUMARIO

PRECIOS

ESPAÑA		REPÚBLICAS HISPANO-AMERICANAS Y PORTUGAL		DEMÁS NACIONES	
Número suelto.......	**2,50 ptas.**	Número suelto.... ..	**3,50 ptas.**	Número suelto.... ..	**5,— ptas.**
Un año........ . ..	**24,—** »	Un año............	**36,—** »	Un año.....	**50,—** »
Seis meses..........	**12,—** »				



PARA SU ÚLTIMO
VUELO RECORD

LONRES - EL CABO

Incluidos 3.200 kilómetros

a través del Sahara

Mrs. Amy Mollison

UTILIZÓ NUEVAMENTE LOS INSTRUMENTOS

SMITH

BRÚJULA APERIÓDICA

"HUSUN"

BUJÍAS

K. L. G.



El tablero de instrumentos **SMITH**,
adoptado por los mejores aviadores del mundo.



La famosa bujía **K. L. G.**



La nueva brújula aperiódica **"HUSUN"** - Tipo P. 6
Luminosa.

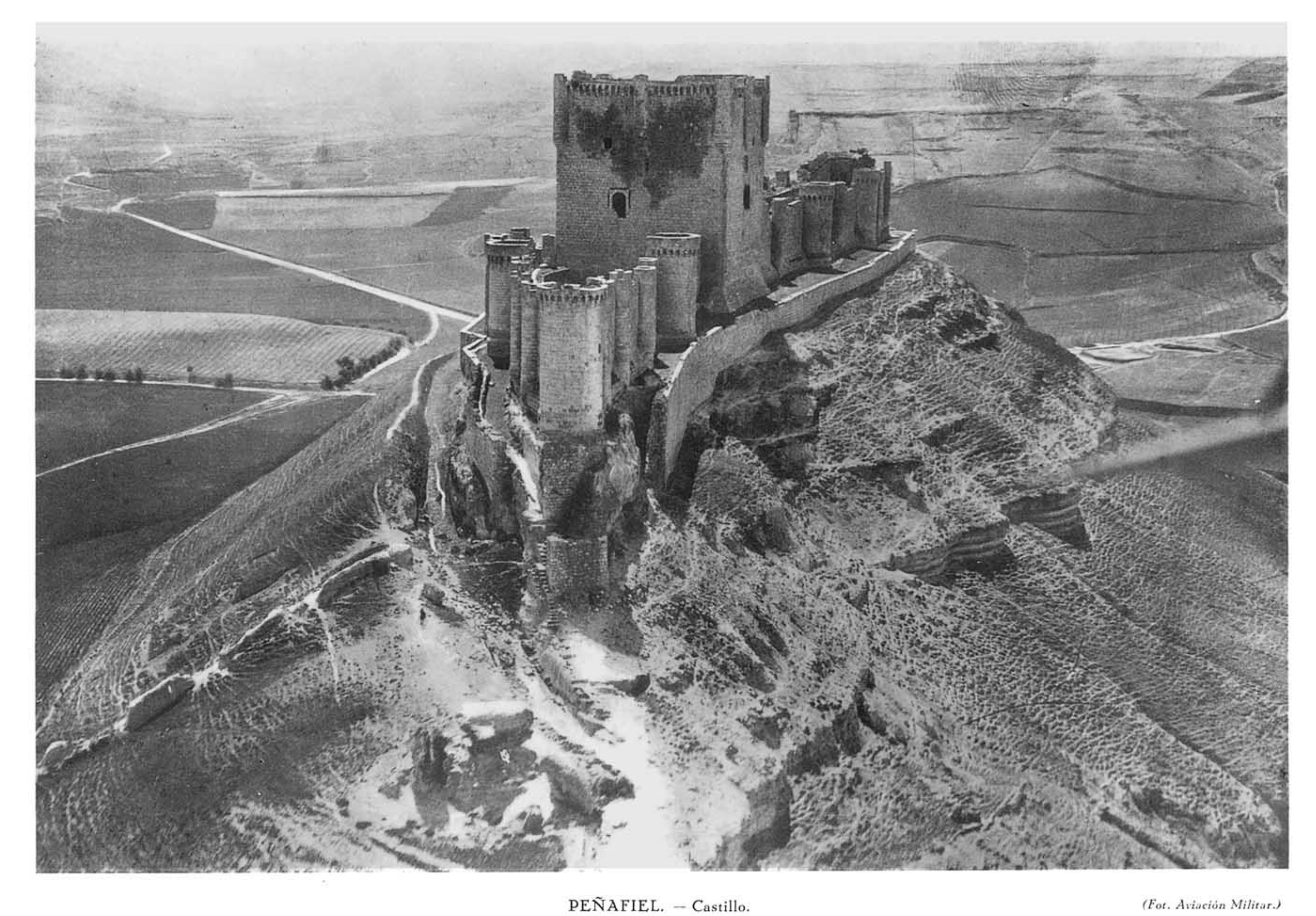
«El equipo para toda hazaña aérea»



REPRESENTACIÓN EXCLUSIVA

SOCIEDAD ANÓNIMA OLABOUR

GÓMEZ DE BAQUERO, 31. - MADRID — GRAN VIA, 36. - BILBAO



PEÑAFIEL. — Castillo. (Fot. Aviación Militar.)

REVISTA DE AERONAUTICA

Publicada por los organismos aeronáuticos oficiales de la República Española

AÑO I | DICIEMBRE 1932 | Núm. 9

El factor aéreo en la guerra futura

El día 12 de noviembre pasado, en los locales de la Escuela Superior de Guerra, y ante una concurrencia muy numerosa presidida por el jefe del Gobierno y ministro de la Guerra D. Manuel Azaña, el jefe de Aviación Militar, comandante D. Angel Pastor pronunció la interesante conferencia, que tomada taquigráficamente, reproducimos a continuación.

EL hecho de que el propósito de celebrar esta conferencia haya surgido inmediatamente después de las dos pronunciadas por el comandante Zapico sobre «La defensa contra aeronaves», podría dar lugar a suponer que se trataba de una controversia o de la refutación por mi parte de las ideas por él expuestas, a fin de llegar a consecuencias diferentes a las suyas.

Nada más lejos de mi ánimo. Uno y otro nos basamos en el estudio de la realidad, y ésta hoy nos demuestra la eficiencia extraordinaria de la Aviación y su gran influencia en las operaciones militares. Por consiguiente, siendo único el hecho, podrán variar los puntos de vista, pero las deducciones, naturalmente, no podrán ser completamente dispares. Se trata solamente—aprovechando esta oportunidad que las conferencias del comandante Zapico han proporcionado—de traer a colación, presentándolas en primer plano, las cuestiones de la guerra aérea, de hacer un ligero examen de las posibilidades del arma aérea y de estudiar ésta desde el punto de vista del oficial de Aviación. Viene a ser algo como el cambio que ofrece la perspectiva del terreno, según se examine éste, desde el suelo o desde el aire. De la perspectiva horizontal a la vertical hay tal diferencia, aun siendo el terreno—que es la realidad—exactamente el mismo, que a los no habituados se les ofrecen grandes dificultades para reconocerlo o para identificarle. Aquí ocurre una cosa análoga con el cambio de punto de vista. El comandante Zapico ha examinado la guerra aérea situado en la posición del oficial de Artillería, del oficial de tierra, que tiene una misión interesantísima que cumplir en la defensa antiaérea; yo voy a examinarla en el día de hoy desde el punto de vista de atacante, desde el punto de vista del aviador. Podrá haber alguna rectificación de datos y algunas apreciaciones contrapuestas a las hechas por el comandante Zapico—porque todo es opinable y discutible y la interpretación de los hechos por personas distintas puede conducir a variedad en el detalle—, pero las consecuencias esenciales y fundamentales de todas estas conferencias habrán de ser las mismas.

La guerra aérea

Yo entiendo por guerra aérea, el conjunto de operaciones militares que realiza la Aviación sin contacto táctico ni estratégico con las fuerzas de superficie, sean éstas las del Ejército o las de la Marina. Esta falta de contacto o de enlace en lo estratégico no se puede entender en el sentido de una independencia absoluta por parte de la Aviación. La guerra es indiscutiblemente única; hoy todas las fuerzas del país, las de militares y paisanos de todas edades y condiciones, se han de aunar para llegar a triunfar en la guerra, o sea, para imponer la voluntad al enemigo y determinarle a que cese en su resistencia. Pero esta guerra única está integrada por un conjunto de campañas o series de operaciones que son realizadas independientemente por unos elementos o por otros, y yo me propongo hacer ver las posibilidades de la Aviación para llevar a cabo operaciones, con independencia absoluta, en el momento oportuno.

Desde luego, parece natural, al tratar de una campaña,

buscar en las anteriores las indispensables fuentes de conocimiento para poder estudiar lo que ha de hacerse en las futuras. Con la Aviación no se puede hacer lo mismo. La única campaña que con referencia a la Aviación podría servirnos al objeto es la del 14 al 18; pero el progreso de la fuerza aérea ha sido tan grande en el período de la postguerra, que no solamente desde el punto de vista verdaderamente material o cuantitativo, sino desde el cualitativo, permite resultados que durante la pasada contienda no se podían esperar.

En los años 14 al 18 no hubo guerra aérea; hubo operaciones aisladas de bombardeo sobre el interior ejecutadas por uno y otro bando combatientes, que produjeron efectos más o menos grandes, pero, desde luego, con una característica fundamental: la discontinuidad. La calidad de aquel material no permitía otra cosa, de modo que no hubo una verdadera campaña aérea.

Ahora bien: la Aviación militar se creó durante la guerra. En el momento de entrar en ella, los aviadores no podían pensar en otra cosa más que en llevar a cabo una labor de cooperación, verdaderamente modesta, con el Ejército; modestísima, tanto por lo que hacía relación al número, como por lo que se refería a las cualidades de los aviones; no podían aspirar más que a realizar alguna misión de observación y pequeños bombardeos, que no podían ir dirigidos más que contra el personal; la limitación de peso de bombas y la calidad del material de vuelo no consentían otra cosa. Tan es esto así, que entonces se apeló a ingenios destinados al lanzamiento de flechas, pues no se podía pretender otra cosa que causar bajas en las personas. El límite que entonces se fijaba para las bombas de avión era el de unos diez kilogramos. Luego, a medida que se fué progresando técnicamente y los aparatos fueron siendo aptos para la realización de otras misiones, se amplió el campo de acción de la Aviación.

Para formarse idea de lo que fué el progreso logrado durante la guerra, voy a citar algunas cifras referentes a lo que se ganó en cualidades, acudiendo a las marcas establecidas en varias características. Hay que tener en cuenta que estas cifras no se pueden interpretar nunca de manera absoluta. La realidad va siempre muy por debajo de lo que suponen estas marcas, que son características alcanzadas por aparatos especiales y en condiciones especiales también; pero sí dan una idea relativa de lo que progresan los aparatos corrientes de servicio. La marca de velocidad el año 14 estaba en 203 kilómetros por hora; al acabar la guerra se había llegado a los 275 kilómetros por hora. La altura, que estaba en 5.610 en 1914, pasó a 10.093 en 1918; la distancia, que era pequeñísima en 1914, pasó a 3.166 kilómetros de vuelo en línea recta en 1918, y la capacidad de carga, la carga útil que un aparato podía llevar, llegó al final de la guerra, con los aviones alemanes que realizaron los últimos bombardeos, que eran los de mejores características, a 1.500 kilogramos, que tenían que descomponerse en gasolina, tripulación y bombas. De manera que cuando se trataba de bombardeos a gran distancia la capacidad de carga de bombas quedaba bastante reducida.

Hoy tenemos la marca de velocidad en 651 kilómetros por hora, velocidad que llega ya a la del proyectil; la de altura en 13.304 metros; la de distancia en línea recta en 9.105 kilómetros y, sobre todo, la capacidad de carga, que es la característica principal para la guerra aérea, llega en aparatos modernos de bombardeo como los Do-X, a cerca de veintidós toneladas. Este es un aparato que, por los muchos motores que posee, tiene un consumo horario de gasolina y de aceite enormes, y, por consiguiente, a medida que aumenta su radio de acción disminuye mucho la capacidad de carga militar; pero de todas maneras, aunque descontemos el peso consumido por hora, que podrá ser de mil doscientos a mil trescientos kilos, el consumo de gasolina en un vuelo de diez horas sería de 12 ó 13 toneladas y le quedarían ocho para tripulación, armamento y bombas. Este peso militar permite, después de cinco horas de vuelo con cinco o seis toneladas de bombas, hacer un bombardeo a unos novecientos kilómetros de distancia y regresar al punto de partida. Este progreso de la capacidad de carga ha revolucionado por completo las posibilidades de la Aviación en punto a aplicaciones militares. Pero ha habido, además de estos progresos técnicos de marcas, de características, de solidez y de acondicionamiento, otro también en la técnica del vuelo: se ha aprendido mucho a volar. Hoy se obtiene un rendimiento que antes era imposible lograr porque se desconocían las condiciones aerodinámicas de las maniobras y las posibilidades de muchos ejercicios aéreos. Y ha habido, sobre todo, un progreso fundamentalísimo: el de la navegación aérea. El vuelo del portugués Gago Coutinho a América, fué el primero que se ha hecho científicamente dirigido. Desde entonces acá, tanto los adelantos en procedimientos y aparatos de navegación, como la facilidad de sostener por radio comunicaciones constantes y la radiogoniometría, han permitido que los viajes aéreos, que antes dependían muchísimo de las condiciones atmosféricas, se realicen hoy a largas distancias con una gran seguridad.

Las ideas de Douhet

Todas estas cosas han hecho posible, en la práctica, la Guerra Aérea. Y al hablar de ella, hay que referirse a una persona que ha sido su definidor, su profeta, aunque muchos le tachen todavía de visionario: el general Douhet, hombre de mérito extraordinario, que ha llegado a hacerse popular en los medios aéreos cuando la potencia de los aviones ha llegado a ser la que corresponde a sus teorías y a su manera de pensar con relación a la guerra. Cuando él empezó a ocuparse de ello — que fué antes de la guerra

europea —, indiscutiblemente nadie, ni los aviadores profesionales siquiera, podía soñar con que en un plazo relativamente breve, la Aviación podría estar en condiciones de intervenir en la guerra terrestre, con eficacia, como primera figura.

El mecanismo de la guerra aérea no va a ser objeto de esta conferencia. Yo no voy ahora a explicar las teorías de Douhet, entre otras razones, porque son fáciles de conocer leyendo sus obras, muy numerosas y bastante difundidas; pero sí he de decir que la esencia de ellas consiste en dedicar la mayor proporción del esfuerzo nacional en materia de armamentos a obtener una flota aérea verdaderamente grande, con la cual, en un período de tiempo escaso, de pocos días, se pueda realizar una serie de bombardeos metódicos sobre el país enemigo que permita aniquilar toda su capacidad de resistencia, destruir su escuadra aérea, sus industrias, tanto las de guerra como las de paz, sus medios de producción, sus centrales de energía, interrumpir el funcionamiento de sus comunicaciones y atacar a sus poblaciones más importantes con objeto de obligar a los habitantes a pedir la paz, ya que la vida se les hará completamente imposible.

Se dice: «Eso es una ilusión». Y yo digo que sí lo es, porque no hay nación en el mundo que haya admitido de plano las teorías de Douhet y que haya consagrado su esfuerzo a crear la escuadra aérea capaz de realizar estos objetivos; pero si una nación se decidiera a hacerlo, nadie seguramente podría seguir tachando de iluso a Douhet. Creo, pues, que la guerra aérea es posible en la forma que éste la concibió y que sus resultados serían los que él esperaba.

Los que estiman que esto es una lucubración, una idea que acaso pudiera ser posible en un porvenir muy lejano, tienen que alegar razones, como las aduce Douhet en apoyo de su tesis. Veamos, pues, las observaciones que se hacen a sus teorías y si de tales objeciones puede deducirse que Douhet no tiene razón y que son imposibles o quiméricas las cosas que preconiza.

Lo primero en que se funda Douhet es en la posibilidad de disponer de un avión capaz de transportar la cantidad de explosivos necesaria al interior del país enemigo. Hoy ya está admitido y se puede considerar normal el transporte de 1.000 kilos de explosivos a 1.000 kilómetros de distancia con vuelta al punto de partida, teniendo el avión al mismo tiempo una capacidad combativa que le permita defenderse con ventaja de los aviones de caza. Por consiguiente, la base, que es el avión, existe; no hay más que adquirirlos en la cantidad suficiente.

Medios ofensivos

Examinemos ahora los medios con que cuenta la Aviación para realizar misiones ofensivas: Tenemos bombas explosivas, bombas incendiarias y bombas de gas y de humos. Las bombas explosivas son de un peso que varía de 10 a 2.000 kilos. La capacidad explosiva media de todas ellas viene a ser del 50 por 100; es decir, mucho mayor que la de los proyectiles de artillería.

Las bombas incendiarias, por el contrario, se usan, en general, en tamaños muy pequeños. Su carga suele ser de fósforo blanco o de electrón. El electrón tiene una ventaja grande, y es la de que hasta la envuelta toma parte en el incendio. A la temperatura elevadísima de 2.000 a 3.000 grados que la combustión de su carga produce, se funde el electrón de la envuelta y constituye un foco de incendio pertinaz que no se apaga por los procedimientos ordinarios: con bombas de uno y dos kilos se originan incendios difíciles de sofocar. Siendo la capacidad de transporte de un aparato, por término medio, como hemos dicho anteriormente, de 1.000 kilos, le permite llevar 1.000 bombas y producir considerable número de incendios en la población sobre la que se arrojen.

Las bombas de gas tienen un peso limitado, por la consideración de que la distribución de la sustancia tóxica en el suelo sea lo más homogénea posible y no presente exceso de concentración en un sitio y densidad insuficiente en otro. Tiene una superioridad la Aviación sobre la Artillería en la carga de proyectiles de gas, y es la siguiente: la Artillería necesita proyectiles de gruesas paredes para resistir los efectos del disparo, proyectiles que han de ser rotos mediante una carga explosiva para derramar la sustancia tóxica. La capacidad de la carga activa de los proyectiles de Artillería disminuye, pues, con ello, y su proyección y esparcimiento por el suelo, provocado por una explosión violenta, produce una dispersión más defectuosa que la conseguida por una bomba de Aviación, construída de paredes delgadísimas, que no tiene más que llegar al suelo para romperse. La bomba de gas de avión no tiene otra cosa que hacer, y así se puede conseguir una capacidad de 80 y 90 por 100 de sustancia activa; de modo que una bomba de 100 kilos puede llevar una carga de sustancia activa de 80 ó 90, y la cantidad de materia para producir una infección determinada puede ser tan pequeña como la necesaria para conseguirla por medio de aparatos de emisión.

También se pueden usar bombas de humos para producir nubes de ocultación; pero éstas, en general, no tienen más objeto que el de cegar a las baterías antiaéreas o a las ametralladoras en instantes en que convenga tácticamente.

La altura para el lanzamiento de estos proyectiles puede alcanzar muy bien con los aparatos actuales hasta 5.000 ó 6.000 metros. Ahora bien: la precisión con que se hacen estos bombardeos, dato que nos ha de permitir apreciar qué objetivo podemos batir, es bastante grande: viene a ser de un 2 por 100 para pequeñas alturas y de un 4 por 100 a alturas grandes. Es decir, que en un bombardeo a 500 metros de altura podemos considerar que todas las

bombas lanzadas quedan en un rectángulo de diez metros por diez, y a 5.000 metros este rectángulo mediría 200 metros por 200. Como se ve, esto no es nada para la extensión del pueblo más pequeño. Por consiguiente, entra dentro de esta dispersión la posibilidad de bombardeo, no de una población grande, sino hasta de una estación de ferrocarril y de una obra de arte inclusive.

Efectos de estas bombas

Las de alrededor de diez kilos, se emplean contra personal. Producen explosión violenta y efectos parecidos a los de la granada de Artillería. Las mayores, las de alrededor de 50 a 100 kilos, se usan contra barcos pequeños, contra blancos resistentes de campaña y contra poblaciones. Las casas que no tienen otra defensa que su tejado y el entramado de los techos de los distintos pisos, son perfectamente atravesables por una bomba de 50 ó 100 kilos, con espoleta de retardo. Estas bombas tienen capacidad para, lanzadas desde una altura de 2 ó 3.000 metros, producir al chocar contra el suelo, un embudo de tres, cuatro o seis metros de profundidad. De modo que una de estas bombas, que puede hacer explosión un rato después de haber chocado, estallará en los pisos bajos de una casa, y cualquiera que sea la altura de ésta, se derrumbará.

Con una bomba de 100 kilos, una casa quedará totalmente destruída, y algunas bombas podrán penetrar en el subsuelo y destrozar el alcantarillado y todas las demás conducciones y servicios que en aquél hay instalados, causando así considerables efectos que se suman a los normales del bombardeo.

Las bombas de más de 100 kilos no tienen en estos bombardeos verdadera aplicación; no hay ningún objetivo en las poblaciones que pueda tener resistencias que justifique su empleo; en cambio, pueden ser necesarias para destruir obras de arte de carácter monumental, puentes, túneles, presas; también pueden emplearse en los pantanos para producir roturas que den lugar a inundaciones de momento y a la carencia subsiguiente de regadíos y de aprovechamientos hidráulicos industriales; pueden utilizarse sobre barcos y acorazados, que es en lo único que tienen aplicación las bombas de peso superior a 300 kilos.

Hemos hablado anteriormente de embudos de tres a seis metros de profundidad producidos por las bombas de peso hasta 100 kilogramos. Estos proyectiles se han venido cargando con trilita o con otros explosivos de análoga potencia; pero hoy está en estudio, para todos estos fines militares, el empleo de un explosivo nuevo: el tetranitrato de pentaeritrita o pentrita, que tiene una potencia aproximadamente doble que la trilita. Por lo tanto, la violencia lograda por todas estas explosiones y sus efectos han de ser dobles aproximadamente que los alcanzados por la misma carga con las materias hasta hoy usadas corrientemente, a las que se refieren los datos anteriores.

Pues bien: hemos dicho que una bomba de 100 kilos destruye, seguramente, una casa. Un avión de bombardeo se presentará por término medio con 1.000 kilos de bombas, o sean diez bombas de 100 kilos. Contando con que en todas las poblaciones hay gran cantidad de espacios desprovistos de construcciones, calles, parques y patios grandes, vamos a fijar aproximadamente en la cuarta parte de la superficie total de la población la edificada, aquella en que realmente serán eficaces los efectos de las bombas. Quiero decir con esto que podemos esperar que como las diez bombas de cada avión han de caer exactamente dentro de la población, dos o tres producirán efectos. Se calcula también que cada 1.000 kilos de bombas cargadas con modernos explosivos destruyen, aproximadamente, una superficie equivalente a hectárea y cuarto. Cien aviones podemos considerar que producirán en una gran capital un destrozo del orden de 250 casas corrientes con una superficie de 125 hectáreas. Para destruir una población de la extensión que tiene Madrid —que viene a ser de 35 kilómetros cuadrados—, harían falta 2.800 aviones. Esta, para nosotros parece una cifra telescópica; se escapa, desde luego, de lo que podemos considerar en nuestra realidad del momento. Sin embargo, algunas naciones tienen por encima de los 2.000 aviones. Italia tiene hoy más de 1.000; Francia pasa de los 2.000. Las construcciones aeronáuticas han de seguir aumentando. No es una cosa, pues, que se sale de lo que del porvenir permite esperar.

Pero es que, además, destruir una población no quiere decir arrasarla; no quiere decir que una noche se encuentren todos los habitantes supervivientes del bombardeo sin tener un cobijo donde albergarse. Basta con unas destrucciones lo suficientemente intensas, y sobre todo reiteradas, para que la población se haga inhabitable y haya que abandonarla. Después de un bombardeo que produjera en un momento dado la destrucción de trescientas casas, seguido de otro bombardeo análogo a las pocas horas y con la amenaza de un tercero, no creo que habrá nadie que piense que esa población podrá ser habitada a partir del día siguiente. Además, tenemos que sumar los efectos de las bombas incendiarias. El ataque a la población hay que hacerlo de una manera combinada. Con sólo que un avión o dos fueran cargados de bombas incendiarias, ¡hay que ver los efectos que se producirían con un par de miles de bombas de esta clase! Considerando, como he dicho al tratar de las bombas destructoras, que la cuarta o quinta parte de las poblaciones la constituyen las edificaciones, y el resto lo forman los espacios desprovistos de ellas, podrían producirse cuatrocientos incendios, aunque algunas de las bombas no funcionaran, aunque algunas no llegaran a perforar los tejados y se limitaran a causar una hoguera más o menos vistosa. Así, cuando la noche está cubriendo a la ciudad con una oscuridad absoluta, cuando se han apagado todas

las luces ante la alarma, y cuando la vida de la población está completamente interrumpida, aparecerán doscientos, trescientos o cuatrocientos focos de incendio violento, que si hace viento, bastarán ellos solos para arrasar totalmente la ciudad.

En cuanto al empleo de bombas de gas, tenía razón el comandante Zapico al decir que en una población que esté bien acondicionada, el efecto es poco mortífero; es la de gases la guerra más humanitaria cuando el enemigo está preparado para defenderse. Si hay construídos abrigos a prueba de gases con ventilación suficientemente intensa para que el envenenamiento de los que en ellos se refugien no pueda llevarse a cabo, si todo el mundo está provisto de caretas y si juegan bien los medios de defensa de las poblaciones, como son el servicio de bomberos y las bocas de riego que pueden lanzar torrentes de agua para baldear todas las calles, los efectos sobre los habitantes serán pequeños — pequeños directamente —; pero hay que tener en cuenta que estos bombardeos se han de emplear combinados con los otros, y que la infección de una población se puede conseguir con muchos menos aviones que los que se precisan para producir su destrucción completa por las bombas explosivas. En efecto, se considera que usando aparatos emisores de sustancia tóxica, basta una densidad de unos diez gramos por metro cuadrado para que pueda darse por producida la infección con iperita, y sea peligrosa la permanencia en la ciudad durante varios días, si no se hace la desinfección inmediata. Esto quiere decir que para iperitar la superficie total de Madrid, nos bastaría, con arreglo a este cálculo, con un poco más de 87 toneladas de iperita, 87 toneladas que suponen, calculando una carga útil del 80 por 100 de cada bomba, poco más de 100 aviones. Si no se admite este número y se quiere hacer el cálculo partiendo del que se fija para producir una iperitación con proyectiles de Artillería, que viene a ser cuatro veces mayor, llegaríamos a los 400 ó 500 aviones como necesarios para causar la total infección de la población de Madrid.

Si la población atacada estuviera en perfectas condiciones de defensa, el peligro no sería extraordinariamente grande; pero para ello hace falta construir abrigos a prueba de toda clase de proyectiles, de los explosivos, lo que requiere cubiertas de hormigón suficientemente espesas, y de los de gases, para lo que es preciso estudiar la ventilación con aire depurado de todos ellos, que no han de bastar sólo para abrigar la población durante el bombardeo, sino que han de preverse también como normal alojamiento en caso de guerra para los hospitales y los sitios donde se establezcan puestos de socorro; dotar de caretas, ya que no a toda la población, sí al menos a los numerosos equipos que tienen necesariamente que funcionar en caso de ataque para evitar o aminorar sus consecuencias, atendiendo al transporte de bajas, al desescombro, a combatir los incendios, a llevar a cabo reparaciones incesantes en las líneas de gas y de electricidad, cañerías de agua y del alcantarillado, etc., que sufrirán una serie de roturas por consecuencia de las bombas y de los incendios.

Esto constituye, además de una perturbación enorme, un gasto considerable. Pero hay cosas muy difíciles de desinfectar, y que, por otra parte, se tienen que conservar perfectamente: son los depósitos de agua y de víveres de la población. Si se desinfectan las calles y las fachadas, la vida podrá reanudarse en plazo relativamente corto después de los bombardeos; mas hay que tener en cuenta que todo aquello que ha estado contaminado y se toca, es muy peligroso, y la desinfección de los depósitos de agua y de víveres es operación de gran delicadeza que por si sola constituye un problema. Si el ataque obligare a vaciar los depósitos de agua, podría crearse un problema en la población, que sin más, motive su abandono.

En cuanto al efecto moral que la amenaza de un ataque aéreo es capaz de producir sobre la población civil, no podemos más que referirnos a lo que ocurrió en la guerra última. En las poblaciones alemanas próximas al frente que sufrieron los efectos de los bombardeos aliados — bombardeos que, como he dicho, fueron todos intermitentes y con bombas de poca potencia, o sea con efectos materiales verdaderamente escasos —, llegaron a apreciar la disminución del rendimiento en un 30 por 100, cifra en que se incluyen los efectos de los destrozos materiales, el tiempo perdido en todas las amenazas de ataques aéreos (que muchos no llegaron a realizarse, pero las alarmas obligaron a apagar los fuegos y a abandonar los trabajos), y el trabajo defectuoso por nervosismo de la población obrera amenazada. Si con estos ataques verdaderamente modestos, se llegó al 30 por 100 de pérdida, debemos concluir que hoy sería ésta mucho mayor habiéndose multiplicado tan extraordinariamente el poder ofensivo de la Aviación.

También pretende Douhet la destrucción de los aerodromos. Destruir un aerodromo parece una cosa de gran dificultad y, sin embargo, nada más fácil para una fuerza relativamente poco numerosa. Con una escuadrilla se puede inutilizar un aerodromo; basta con lanzar sobre el campo rosarios de bombas, cuyos embudos hagan imposible rodar a los aviones. Su densidad debe ser la suficiente para que, sobre todo los aviones más interesantes por más peligrosos, que son los de bombardeo, que necesitan pistas de más de 300 metros para despegar con carga, no encuentren espacio en el campo para poder hacerlo; además, en el caso de existir barracones, cabe destruírlos por medio de bombas incendiarias.

Un aerodromo se habilita pronto; es fácil, queriendo, en pocas horas, y desde luego en pocos días, poder disponer de otro; pero la fuerza aérea que existe en el aerodromo bombardeado queda embotellada, lo que permite a las fuerzas aéreas atacantes dedicarse de momento a otros objetivos.

El ataque a barcos

Los efectos contra los barcos pueden lograrse por dos procedimientos distintos: por medio de las bombas y por medio del torpedo. El torpedo se usa mucho, sobre todo en Inglaterra, donde tienen una gran fe en él y se han efectuado repetidas veces maniobras combinadas con la flota, con objeto de llegar a la manera más perfecta en la ejecución, que es muy delicada, del torpedeamiento de barcos grandes.

Las bombas. Se han hecho experiencias muy curiosas, sobre todo en América, hace ya mucho tiempo, y se habló bastante de ellas en la Prensa. Por consiguiente, sólo leeré algunas conclusiones. Utilizaron como blancos algunos de los barcos de guerra que entregó Alemania a los Estados Unidos, a raíz del Tratado de Versalles. Del general Mitchell tomamos la siguiente descripción:

La primera experiencia tuvo lugar el 2 de junio de 1921, contra el submarino ex alemán *U.-117*, ante la flota americana del Atlántico. El submarino fué atacado por tres hidros con bombas de 80 kilogramos. Primeramente lanzó cada uno una bomba para observar el tiro, y en una segunda pasada arrojaron tres bombas cada uno. No hizo falta más para partir el submarino en dos mitades y enviarlo al fondo.

El 4 de junio se atacó al destróyer ex alemán *G.-102*, uno de los mayores buques de esta clase empleados por los alemanes. Tomaron parte en el ataque 18 aviones de caza que, además de sus ametralladoras, llevaban cuatro bombas de 11 kilogramos; los biplazas De Havilland, equipados con cuatro bombas de 150 kilogramos, y 12 Martín, llevando cada uno seis bombas de 150 kilogramos. El ataque de los cazas efectuado a poca altura, después de un fuerte picado, llenó de impactos los puentes del destróyer y causó en ellos grandes destrozos. Por haberse empleado en él demasiado tiempo, se desistió de que actuaran los D. H., y se ordenó atacar a los Martín. En pocos momentos, el navío pareció arder, se rompió después en dos partes y se hundió rápidamente.

El 18 de junio se efectuó el ataque contra el crucero *Frankfurt*, considerablemente blindado y provisto de compartimientos estancos. Se trataba de experimentar los efectos de las bombas, y primeramente se lanzaron bombas de 50 y 150 kilogramos. Estas hubieran hundido seguramente el barco si los marinos no hubieran ordenado suspender el ataque. Finalmente se emplearon bombas de 280 kilogramos, y su efecto fué tan rápido, que cuando se dió orden de detener el bombardeo, ya había sido mortalmente herido el crucero y se hundió en pocos instantes.

Las pruebas contra el acorazado *Ostfriesland* empezaron el 15 de julio, con el lanzamiento de bombas pequeñas que causaron grandes daños en las instalaciones de cubierta, suficientes para ponerlo fuera de servicio. El día 20 se efectuó el ataque, empleando bombas de 500 kilogramos, pero con la orden de lanzarlas una a una y no dos a dos como se tenía proyectado. En la mañana de este día la flota del Atlántico tuvo que buscar refugio en Chesapeake Bay, a causa del mal tiempo, y sin embargo, la Aviación pudo actuar. El ataque fué efectuado por cinco aparatos desplegados en columna. Apenas habían lanzado las cinco bombas de la primera pasada, se ordenó desde abajo suspender el ejercicio. El *Ostfriesland* había sufrido tales daños, que si hubiera tenido a bordo sus municiones y hubiesen estado sus calderas a presión, habría sido destruído con toda seguridad. Al día siguiente se emplearon bombas de 900 kilogramos.

El acorazado, como consecuencia de los daños sufridos en el bombardeo anterior, estaba muy escorado y se había hundido considerablemente. Tomaron parte en el ataque siete aviones, formados en columna. Cuatro bombas explotaron, casi inmediatamente, al lado del buque. En un minuto el *Ostfriesland* estaba de costado; en dos minutos estaba hundiéndose y girando al mismo tiempo; en tres minutos se hallaba completamente invertido, y un minuto más tarde sólo asomaba el extremo de la quilla.

Al final del mismo verano se efectuaron otros ejercicios contra el *Alabama*. Situado el barco en aguas poco profundas, el efecto de las bombas fué extraordinario. La primera bomba de 100 kilogramos lo envió al fondo en treinta segundos.

En posteriores experiencias contra el *Virginia*, el solo impacto de una bomba de 500 kilogramos le destrozó las torres y puentes. Este simple impacto directo, unido al efecto de otras bombas que hicieron explosión en sus proximidades, hundieron al *Virginia* en pocos minutos.

En 1923, una bomba de 500 kilogramos volcó al *New Jersey*, le puso la quilla al aire y le hundió.

Los bombardeos se hicieron contra barcos al garete, blancos fijos. Las dificultades de la puntería son mayores, y, por consiguiente, el consumo de municiones será también mayor cuando se trate de barcos en movimiento, pero los efectos de las bombas serán los mismos.

Posibilidades

Veamos ahora, puesto que existe el avión capaz de realizar los ideales de Douhet y existe el armamento capaz de conseguir sobre el objetivo terrestre los efectos que él persigue, la posibilidad de realizar las operaciones.

Hemos dicho antes que la navegación aérea moderna consiente el vuelo en todo tiempo. Las limitaciones atmosféricas persisten para los vuelos de corto radio de acción, para los vuelos pequeños realizados en cooperación con el Ejército, vuelos, desde luego, limitadísimos en el espacio. Para el avión de caza especialmente, de corto

radio de acción, que tiene que volver a tierra rápidamente, una niebla cualquiera, nubes bajas, pueden imposibilitar en absoluto su actuación, y una visibilidad defectuosa por lluvia o bruma dificulta o impide los vuelos de reconocimiento; pero la gran navegación, el llegar de un punto a otro lejano, es posible, salvo en días verdaderamente extraordinarios, días que no se presentan al mismo tiempo en toda la nación y, por consiguiente, se podrán utilizar casi todos los aerodromos de partida de la escuadra ofensiva.

Con niebla se despega perfectamente. Hoy está estudiado el vuelo sin visibilidad, sin necesidad de ver el horizonte; sólamente con la observación atenta de los aparatos de a bordo, se vuela y se lleva el avión al sitio donde se quiera; salen, pues, los aviones y llegan perfectamente conducidos hasta el punto donde hayan de rendir viaje, auxiliándose, en caso necesario, de la radiogoniometría. El regreso es lo que todavía no es posible cuando en el aerodromo hay niebla, aunque ya está bastante adelantado el estudio de varios procedimientos para obviar esta dificultad; pero tratándose de aparatos de gran radio de acción y que llevan radiotelegrafía, si es peligroso por alguna razón el aerodromo señalado para el aterrizaje, pueden cambiar el rumbo y dirigirse a otro despejado; un día de niebla general en toda la nación no se presenta jamás.

Las nubes encima del objetivo constituyen una circunstancia favorable al ataque. No hay más que calarlas al llegar al blanco, para verle y realizar el bombardeo, ocultándose inmediatamente entre ellas para escapar.

Se puede asegurar que en un número de días al año, que excede del 90 por 100, son posibles los bombardeos aéreos a larga distancia.

Esto nos dice ya que la acción sobre el territorio enemigo puede ser llevada a efecto de una manera continua y sistemática, lo que no fué posible en la guerra del 14 al 18.

La Aviación de caza

Vamos a examinar ahora los elementos que se oponen a la acción aérea. Tenemos, como más importante, la propia Aviación, y más particularmente, la Aviación de caza. Como dijo muy bien el comandante Zapico, el aumento grande que van teniendo los armamentos empleados en los aparatos de bombardeo, los hace aptos para defenderse, no de un avión de caza, sino de varios que los ataquen simultáneamente, de manera que una formación bien unida de aviones de bombardeo es casi invulnerable a la acción del caza corriente.

Este caza, al escapársele su objetivo, que antes era una presa fácil — el avión de bombardeo —, ha tenido que recurrir a procedimientos que le permitan conservar, si no su superioridad táctica, por lo menos una capacidad de ofender, una aptitud atacante y combativa suficiente contra él, y para ello, si la ametralladora corriente no es suficiente, puede emplear la bomba de pequeña capacidad, que lanza dejándose caer verticalmente sobre el objetivo, valiéndose como visor de bombardeo del mismo aparato de puntería de sus ametralladoras. Es maniobra peligrosa; pero, en cambio, bomba que toca en un avión, lo inutiliza inmediatamente. Hay que tener en cuenta que al avión grande, por la cantidad de gente que lleva, por los varios motores que tiene, los depósitos de gasolina que transporta en un número relativamente elevado, una o varias balas que le toquen en un punto importante no le importan absolutamente nada. Si se mata a un piloto, hay otro que le sustituya; si un depósito de gasolina falta, se sigue con los demás, disminuyendo la carga si es preciso; si un motor se para, por efecto del fuego, con los demás puede continuar el vuelo, deslastrándose lo que haga falta.

Hay otro medio, medio heroico, que se admite en algunos reglamentos y que podrá ser posible hasta imponerlo: llegar al abordaje del avión enemigo en los momentos en que fuera muy interesante, por la misión que llevara aquel avión o por el quebranto que suponga para el enemigo la pérdida de un avión costosísimo, comparado con lo que representa el de caza. El piloto debe lanzarse con paracaídas un momento antes de llegar al abordaje. Su vida corre gran riesgo; escribir el heroísmo en el ejecutante de este ataque y el hacer héroes, hay que pretenderlo, pero no siempre se puede conseguir.

Hay otra manera de aumentar la eficacia del avión de caza: alargar la distancia de combate, y para ello, armarlo con cañón. El tiro con cañón es de una dificultad extraordinaria en el aire. Es el problema integral de la balística, una pieza movible en las tres direcciones del espacio, que tira sobre un blanco movible, a su vez, con arreglo a los tres ejes cardinales y con movimiento completamente independiente de la pieza que dispara. Como problema de balística, es sumamente complicado, y tenemos que resolverlo simplificándolo. En efecto, podemos hacer de él una reducción, lo mismo que se ha hecho con el tiro aéreo de ametralladora.

Pero esto no es una dificultad insoluble, sino un problema que hay que estudiar, y cuando se tenga a punto, y lo va estando en varias naciones, el avión habrá visto aumentada la distancia eficaz de tiro, que no puede pasar hoy del orden de los 400 metros, hasta el kilómetro aproximadamente, que consienten la mayor tensión de trayectoria y la mayor potencia de fuego del cañón.

De modo, que por hoy al menos, sigue siendo un arma eficaz el caza; pero de todas maneras no podemos considerar que, contando con un número de aviones de caza suficientes, se tenga resguardado del bombardeo el territorio nacional.

El atacante tiene la iniciativa y más en el aire. Para

ser más fuerte que el atacante, necesitamos tener en cada sitio del territorio que se presta a ser objeto de ataques aéreos — y son cientos — la cantidad de aviones de caza que permita, cualquiera que sea la fuerza del atacante, batirle con ventaja. Esto es imposible; sería llenar el territorio nacional de miles de aparatos de caza. Por consiguiente, hay que tenerlos en posiciones centrales para poder acudir, con los datos que la observación de tierra facilite, a cortar el camino a los aviones bombarderos. El número de cazas necesarios disminuye así, pero, en cambio, aumenta la posibilidad de que sean burlados, y, por consiguiente, que los atacantes lleguen al objetivo sin que hayan sido combatidos.

Y no es sólo que se les burle, sino que además, como esta misión de la caza está sometida a la servidumbre de las condiciones locales de la atmósfera, puede haber días en que no pueda materialmente intervenir, y, por lo tanto, el bombardeo llegará sin obstáculo alguno al objetivo.

Aquí, antes de continuar, he de hacer una observación relativa a los puntos en que la Aviación de bombardeo se presentará de modo inopinado, sin dar tiempo a que el caza normal acuda y se le oponga, cosa que acontecerá en las costas y en aquellos lugares que haya que defender muy próximos a las fronteras.

Contra esto no hay más remedio que disponer de un caza ultraligero, sacrificando el radio de acción a la gran velocidad ascensional, de modo que en un tiempo mínimo le permita estar en condiciones de combate.

Los aviones de esta especialidad tardan hoy de siete a ocho minutos en subir a 5.000 metros, de modo que provistos de motores enfriados por aire, que no necesitan ser calentados con anterioridad, y teniendo las unidades en posición de alarma, con todo el personal preparado, con las ametralladoras y con el oxígeno cargado a bordo, en el momento en que la sirena suene anunciando la llegada de aviones enemigos, pueden lanzarse al aire y a los diez o quince minutos estar combatiendo.

Todos los elementos interesantes de las bases navales que pueden ser objeto de bombardeo aéreo, hay que retirarlos a una distancia que permita a los aviones de caza acudir con tiempo a su socorro. Si admitimos que los aparatos de observación por el sonido colocados en los puntos más avanzados de la costa pueden anunciar la llegada de los aviones enemigos con anticipación de 10 a 15 kilómetros, habrá que retrasar las bases navales otros 20 ó 25, con objeto de ganar los minutos que antes dijimos necesita la caza para empezar su combate.

Armas antiaéreas

Habíamos dicho que no basta el avión de caza para asegurar la defensa. Es preciso, para los casos en que aquél falle, por no poder volar o no encontrar al enemigo, o no poder reducirle con su acción, que en cada sitio haya una cantidad muy grande de defensas terrestres, de artillería antiaérea, de ametralladoras, de proyectores, de aparatos escucha, de globos barrera y de todo género de elementos que permitan combatir contra el atacante.

Veamos ahora cómo los combate a su vez la Aviación de bombardeo.

La artillería antiaérea ha progresado mucho. Después de la guerra, los avances han sido grandes en direcciones de tiros, en alcance, en rapidez de fuego, en organización de proyectiles y en disminución de la duración de la trayectoria, que es una de las cosas más interesantes, tanto, que se considera la probabilidad de batir un avión como inversamente proporcional a la quinta potencia de esa duración, de modo que un ahorro de segundos influye muchísimo en las posibilidades de un tiro antiaéreo. Pero todavía estamos en duraciones mínimas de trayectoria del orden de catorce segundos tirando a unos 5.000 metros de altura. Como hay que tirar con *predicción*, por poco tiempo que se emplee en las operaciones preliminares necesitaremos un tiempo total de *predicción* que no bajará de veinte segundos. En veinte segundos, un avión recorre espacios de kilómetro a kilómetro y medio. Por consiguiente, puede maniobrar y escapar a la *predicción* y al tiro eficaz.

Hay que advertir que en cuanto se hace de noche, la Artillería no tiene más medios de tiro que el auxilio de los proyectores o las referencias por la observación del sonido. Los proyectores, hasta hoy, aun en noche despejada y en buenas condiciones, es difícil que puedan iluminar un avión a más de tres o cuatro kilómetros. Por encima de estas alturas, la oscuridad es absoluta, y aun a ellas, las recientes maniobras sobre Roma han demostrado, de conformidad con los resultados de las anteriores en todos los países, que los aviones han llegado sobre dicha capital a pesar de concentrarse, en el caso este de Roma, una gran cantidad de proyectores de todo género de tipos, incluso los más modernos americanos. Y han llegado sin rebasar tan siquiera la altura de 4.000 metros.

Los aparatos de localización por el sonido tienen más alcance; pero introducen un nuevo error por el tiempo que tarda el sonido en llegar desde que es emitido hasta que lo recoge el aparato, o paralaje acústica. Como en recorrer cada kilómetro emplea el sonido unos tres segundos, a diez kilómetros se registran posiciones del avión con treinta segundos de retraso, y en treinta segundos ese avión ha recorrido, por término medio, de 1,5 a 2 kilómetros.

Además, a los motores se les provee de silenciosos, disminuyendo con ello enormemente el radio de acción de los aparatos localizadores, y si éstos tienen un alcance teórico de 20 a 30 kilómetros, llegando el enemigo a gran altura, del orden de los 5.000 metros, poniendo el silencioso al llegar a 20 kilómetros de la línea de escucha y redu-

ciendo luego poco a poco el motor, hasta casi cortarle, puede quedar tan disminuída la eficacia del localizador, que sea advertido el enemigo cuando comience el bombardeo.

Hay una laguna a llenar muy grande entre el fuego de la artillería y el de la ametralladora. A la artillería, por debajo de los 1.000 metros, le es casi imposible tirar contra los aparatos; las ametralladoras de siete a ocho milímetros de calibre, por encima de 500 metros no hacen nada, sean cualesquiera los procedimientos de tiro que empleen. De modo que entre los 500 y los 1.000 metros hay seguridad absoluta de que no se sufre ningún daño, ni por una ni por otra arma.

Hace falta tener armas que llenen esta zona privada de fuego y que permitan batir de un modo continuo a los aviones, desde cero hasta la máxima altura que consientan las piezas antiaéreas.

Estas armas son las ametralladoras de grueso calibre, con proyectil explosivo o sin él.

La bruma es enemiga de la defensa antiaérea y, en cambio, al avión puede favorecerle, ya que dificulta seguirle desde tierra con alguna oblicuidad, mientras que la visión en la vertical es casi perfecta. Solamente la niebla muy extensa puede impedir el bombardeo aéreo, sobre todo si no se trata de una gran ciudad, y como no se puede tener todos los días a disposición de la defensa, hay que recurrir a la bruma artificial, que si puede ser ventajosamente empleada en blancos pequeños, para los grandes es casi inaplicable.

El aspecto económico

Otro inconveniente que se podría oponer a la guerra aérea es el costo del armamento que se se necesita para conseguir grandes efectos, porque no hay que olvidar que esta guerra se funda en una acción de aplastamiento inmediato sobre el territorio enemigo y se hace a fuerza de una enorme cantidad de aviones.

Los aparatos de bombardeo tienen un precio de tres a tres millones y medio de pesetas, con todos sus accesorios y elementos necesarios para su funcionamiento, y podemos considerar que cada uno necesitaría un millón de entretenimiento y amortización anual. Este es un gasto que hay que decidirse a hacerlo o no; pero no hay más remedio que realizarlo si se quiere obtener algo de la Aviación.

Tengamos en cuenta que Francia gasta hoy en presupuesto del Aire cerca de tres mil millones de francos, que vienen a ser mil quinientos millones de pesetas, luego puede entretener una flota aérea de 1.500 aviones de gran bombardeo. Vemos, pues, que la potente Aviación de Douhet está dentro de los límites de los presupuestos de las actuales naciones poderosas.

Y si se decidiera Francia a hacer lo que preconiza Douhet, disminuyendo la cantidad dedicada a presupuestos de Ejército y Marina para aumentar la del Aire, le sería fácil llegar a sostener tres mil o cuatro mil aviones grandes de bombardeo. Hay que tener en cuenta que dicha nación gasta ciento veinte millones de pesetas al año por cada División. Claro que en esta cifra entran gastos que no tienen nada que ver con las Divisiones, pero sí podemos apreciar que la supresión de una y de los elementos proporcionales que se redujesen por reducirse la actual preeminencia de los gastos militares, conduciría a ahorrar noventa a cien millones, que suponen cien grandes aviones.

Un razonamiento análogo aplicado a la Marina inglesa, que viene a gastar dos mil pesetas anuales por tonelada a flote, nos conduce a valorar en treinta o cuarenta los aviones que podrían mantener en sustitución de cada unidad naval, susceptible de perderse por el efecto de un sólo torpedo lanzado por un aparato — un avión torpedero que vale infinitamente menos, mucho menos aún que el de gran bombardeo —. En suma, se ve que con reducciones en los presupuestos militares o navales se puede lograr una escuadra aérea, no como la que imaginó Douhet, sino enormemente superior.

La Aviación y el Ejército

Muchos militares no creen en la guerra aérea, porque dicen: ¿qué hace el Ejército mientras tanto?

Douhet propone que se prescinda de la Aviación de cooperación, que se deje un ejército reducido y abandonado a sus propias fuerzas, y que la Aviación haga la guerra por su cuenta. Esto, dicho así, parece un enorme disparate y en contradicción con el principio de la guerra cívica, integral, con coordinación de todas las fuerzas. Pero es que las operaciones aéreas tienen su momento oportuno, que es el de la movilización. Durante la movilización y concentración, cuando el Ejército aun no puede actuar, hay días en que está todo el país en un trastorno, en un maremágnum enorme, dedicado a realizar transportes de tropas y de elementos de todas clases, a requisar ganado y carruajes, a organizar la vida de guerra, llevando a cabo la movilización industrial del país, y en esos días es cuando la Aviación debe buscar la decisión. Si no la logra, si los nervios del país enemigo están tan bien templados que ha resistido todos los efectos catastróficos que se esperan de la guerra aérea, entonces interviene el Ejército propio ya concentrado e inicia sus operaciones, y la Aviación tiene que cooperar a su acción. Las ventajas con que entraría entonces el Ejército en campaña, con toda su moral, sus elementos y sus comunicaciones completas, pudiendo actuar sobre la retaguardia enemiga y conocer el detalle de los movimientos del adversario, mientras que éste estaría aun disperso, con comunicaciones precarias y sin posibilidad de adquirir

información aérea ni hacer daño al país enemigo, serían tan grandes, que una rápida victoria se podría descontar de antemano.

Hay, por otra parte, un inconveniente grave, para los primeros momentos de la lucha, en dedicar un esfuerzo grande a dotar al Ejército de una poderosa Aviación de cooperación. Este inconveniente es que el Ejército, por su propia seguridad, empleará su Aviación en las acciones que pueden influir en el desarrollo inmediato de sus operaciones. Pero las tropas de cobertura no pueden emprender nada transcendente, porque carecen de medios suficientes para poder lanzarse a fondo. El Ejército en estos momentos no puede hacer más que operaciones de detalle, y este esfuerzo dedicado a crear la Aviación de cooperación, se resta al que hay que realizar para las operaciones aéreas en que tan importante es la *masa,* y, en cambio, se emplea en pequeñas cosas de detalle, que pueden, sí, facilitar las pequeñas operaciones terrestres e irritar algo al enemigo, pero, desde luego, no traerán ninguna resolución.

Si se llegare a la guerra entre dos naciones que estuviesen igualmente bien preparadas para la guerra aérea, disponiendo ambas de escuadras aéreas poderosas, la fase inicial de la contienda sería un desgaste espantoso por ambas partes, un forcejeo análogo a lo que fué la guerra europea, en el que vencería el más capaz de soportar el sufrimiento, o no se llegaría a una solución de serlo ambos adversarios en grado parecido, a menos que apareciere un genio capaz de buscar una decisión más o menos rápidamente. Si falta, como faltó en la guerra europea, al cabo de un tiempo determinado, faltas ya de fuerzas las Aviaciones para poder continuar la acción, pues las industrias no podrían reponer las pérdidas diarias, llegaría el momento de comenzar, como se pudiese, las operaciones de tierra, en condiciones análogas por ambas partes.

Pero lo lamentable es cuando se trata de una nación indefensa ante los ataques desde el aire. Entonces está completamente expuesta a que una Aviación cualquiera actual, con los medios que normalmente cuente, llegue a obtener sobre ella todos estos efectos catastróficos descritos en un plazo brevísimo, porque sin que haya posibilidad de lucha, sin que se le puedan causar al enemigo más bajas que las que resulten del desgaste corriente y obligado de las tripulaciones durante los días que dure la contienda, vería destruídas todas las comunicaciones del país y mantenida la destrucción durante todo el plazo necesario para ello.

La destrucción de una estación no necesita más de una escuadrilla. Diez toneladas de explosivos la dejan fuera de servicio por un tiempo determinado. Si está electrificada, es aún más fácil averiarla. Luego, en un día, en tres o en cuatro, podría reanudarse el tráfico; pero si se repite diariamente este bombardeo, no hay que pensar en ello. Si no se tienen elementos para oponerse con una Aviación eficiente al enemigo o cantidad de medios poderosos de defensa antiaérea, se está completamente a merced del contrario, y por muy bien preparada que esté la movilización no podría llevarse a cabo sino con extrema lentitud, y el Ejército enemigo ocuparía el país casi sin resistencia.

En cuanto a posibilidad de sostener un esfuerzo continuado con la Aviación, conviene recordar que al fin de la guerra pasada llegó Francia a construir cuatro mil aviones mensuales, o sea más de cien diarios, y la progresión ascendente de esta cifra no había cesado todavía, de modo que no se había alcanzado el límite de las posibilidades; esto da idea de cómo puede renovarse el material y remediarse las bajas producidas por el desgaste normal de la guerra aérea, mientras la industria pueda trabajar con normalidad. ¿Con cuánto tiempo cuenta la Aviación para desarrollar sus ataques? Por de pronto, y como mínimum, con los quince días que pudiera tardar el Ejército en movilizarse y concentrarse, plazo que se alargaría porque esos mismos ataques, al retrasar las operaciones de movilización y concentración, amplían el plazo tanto más cuanto más eficaces sean sus efectos.

Hoy se tiende a la motorización del Ejército, que hace independientes, en cierto grado, de los ferrocarriles a las tropas; pero, además del costo enorme que ello tiene, obliga a hacer un amplísimo uso de las carreteras, y las columnas automóviles en marcha son presa fácil para los bombardeos aéreos.

Conclusiones

En resumen, digo que existe una guerra aérea, cuya característica principal es su acción fulminante. Así como en la guerra terrestre el ejército ocupa el territorio enemigo poco a poco, causando un efecto lento, como una enfermedad que vaya royendo el cuerpo de la nación, y al restarle territorio le resta medios de vida y acaba con su moral; y la Marina, como el otro día decía el comandante Zapico, obra de manera más lenta aún, llegando a producir, por bloqueo, la anemia del país y el agotamiento de sus fuerzas de resistencia; la Aviación tiende a resolver la guerra de una manera rápida y brusca: es el accidente, es la acción violenta que en un momento dado produce un colapso que suspende la vida de la nación y la entrega al enemigo.

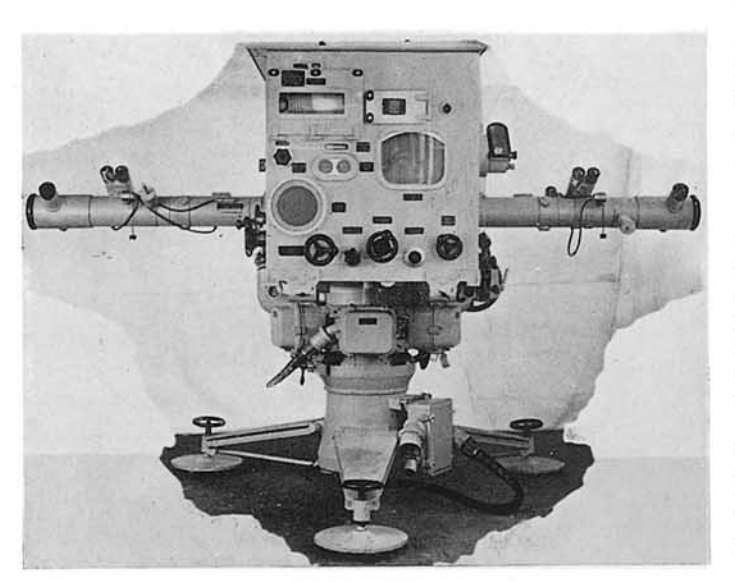
No hay más remedio, para sustraerse a estos efectos catastróficos, que ser capaz de producirlos también y de oponerse a la acción enemiga, y para ello hay que dedicar a la Aviación y a la defensa antiaérea la atención y los medios necesarios, sin los cuales, por mucho que se gaste en Ejército y en Marina, por bien pensado y ensayado que esté todo, es muy difícil poder asegurar *a priori* que se llegue ni siquiera a iniciar las operaciones en caso de guerra.

Antiaeronáutica

Por ANDRÉS DEL VAL

Capitán de Aviación

LAS acciones aéreas del enemigo podrán tener por teatro todo el territorio nacional, sin más limitaciones —como hemos visto en artículo precedente— que las impuestas por los radios de acción del material empleado. Si atendemos ahora a los objetivos a batir, podríamos dividir aquellas misiones clasificándolas en dos grandes grupos, según que fueran dirigidas contra puntos sensibles o vitales del litoral y el interior, o bien contra la zona de ocupación de los Ejércitos y sus líneas de aprovisionamiento. A dichas acciones habrá que oponer la Antiaeronáutica, que podremos, por consiguiente, clasificar en A. A. territorial y A. A. de los Ejércitos, clasificación semejante a la de Artillería de plaza y de campaña, y que se impone, no sólo por la distinta dependencia de mando, sino por sus diferentes características de organización y modalidades de empleo, consecuencia también de las distintas circunstancias geográficas y estratégicas en que una y otra desenvolverán su acción. Y sin que, por otra parte, y en lo que se refiere al arma aérea, deban tomarse en sentido estricto estas clasificaciones, ya que —volvemos a decirlo— tiene aquélla en sus características específicas suficiente flexibilidad de acción, que permitirán siempre adoptar su empleo dondequiera que las circunstancias lo demanden.



Aparato predictor de tiro antiaéreo «Berkog-4», fabricado por la casa Zeiss.

Vamos a estudiar primero la Antiaeronáutica territorial, empezando por hacer una clasificación de los medios y elementos con que cuenta para desarrollar su acción, indicando a continuación sus características de empleo. Estos elementos se clasifican en activos y pasivos y comprenden los siguientes:

Activos: Aviación: Artillería; ametralladoras, cañones automáticos, proyectores, localizadores por el sonido.

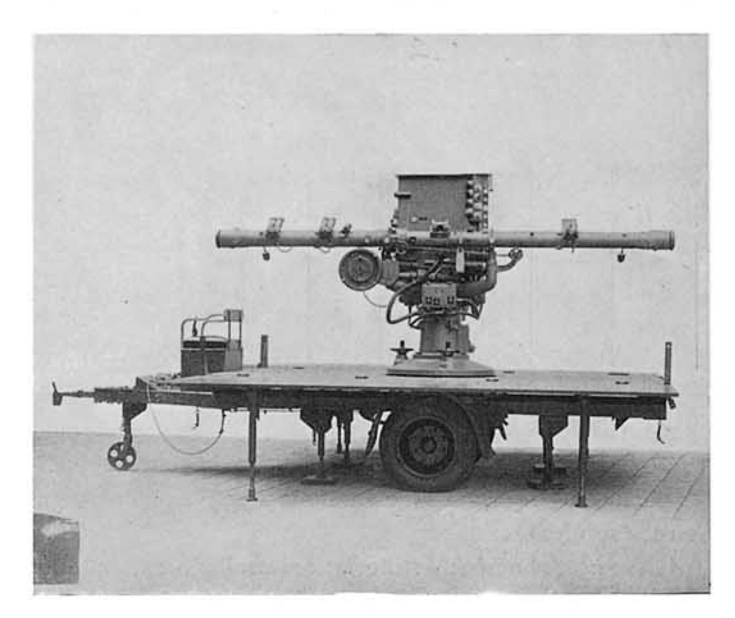
Pasivos: Constituídos por obstáculos a la navegación suspendidos de globos y en general por todos los sistemas de enmascaramiento, simulación y ocultación que tienden a equivocar al enemigo sobre los verdaderos objetivos.

Aviación. — La Aviación es el elemento primordial de la A. A., el medio más eficaz con que cuenta y sin el cual sería precaria toda organización defensiva. Siendo su finalidad principal impedir los ataques aéreos enemigos, parece natural que la primera misión de la Aviación de la defensa sea impedir la iniciación de aquéllos, mediante la destrucción de los aviones enemigos en sus propios aerodromos, inutilizando al mismo tiempo sus campos de vuelo. Pero esta misión, de consecución más o menos difícil, corresponderá a la Armada Aérea o Aviación independiente, que, considerada desde un punto de vista puramente defensivo, será indudablemente el factor más importante de la defensa, al poder paralizar y desconcertar el ataque mediante su acción de represalia. No es, por tanto, de este lugar el estudio de estas misiones, aunque sentemos ahora que sólo en teoría puede pensarse en la plenitud de su eficacia y que, por tanto, siempre habrá que esperar el ataque aéreo, por elevado que sea el volumen de la Aviación propia.

Si suponemos, pues, iniciado el ataque y los aparatos enemigos, una vez vencida la resistencia de los distintos elementos de A. A. que pudieran oponérseles en el frente o línea avanzada, sobrevolando ya el territorio nacional, la misión de la caza de A. A. será impedir el bombardeo interceptando y persiguiendo aquéllos y logrando, a ser posible, su destrucción.

El desarrollo de estas misiones, encomendadas a la Aviación de la A. A., exige sea eliminada toda posibilidad de sorpresa, que haría tardía e ineficaz su intervención.

Pero no es ignorado que la Aviación carece de continuidad de acción, ya que no puede pretenderse una constante vigilancia aérea que, además de producir una diseminación



Aparato predictor de tiro «Berkog-4», instalado sobre remolque para empleo con baterías antiaéreas motorizadas. El camión transporta también a los nueve sirvientes que precisa el aparato, así como los cables de las conexiones, equipo eléctrico y accesorios necesarios.

de fuerzas contraria a todo principio de aprovechamiento táctico, y que sería la mayor de las veces infructuosa, conduciría a un gasto enorme de dinero, personal y material (1).

La Aviación de la defensa deberá, pues, ser lanzada al aire en el momento preciso, que se deducirá de la información recibida, y que será aquel que garantice la posibilidad de interceptar al enemigo, en zonas de acción previamente indicadas, y que permita también alcanzar la altura de vuelo y concentración de fuegos que aseguren la debida superioridad táctica.

Vemos así la absoluta necesidad (2) de un enlace perfecto entre la Aviación y el sistema de observación terrestre que más adelante estudiaremos, enlace que no puede darse por terminado en el momento de «despegar» las unidades, sino que habrá de continuarse durante el desarrollo de su misión, a fin de estar al tanto de las incidencias del ataque, que pudieran modificar las órdenes iniciales. Son sabidas, en efecto, las dificultades que presenta, cuando se vuela a mucha altura, descubrir otra formación aérea que navegue a menos cota y cuyo rumbo y sitio aproximado de paso se desconozcan. Esta dificultad trató de vencerse durante la guerra, indicando a las escuadrillas propias los cambios de rumbo del enemigo por medio de flechas luminosas y paineles, según que fuese de noche o de día el desarrollo de la acción. Sólo en 1918, cuando los adelantos de la radiotelegrafía lo permitieron, empezaron a instalarse estaciones a bordo que aseguraron desde entonces el enlace, y forman hoy parte imprescindible en el equipo del avión de caza de todo jefe de unidad y patrulla, cuya perfecta instrucción y entrenamiento en esta especialidad no es preciso encarecer.

(1) «En la defensa de Londres, que será por mucho tiempo el ejemplo clásico de defensa aérea, hasta bien entrado el año 1918 en que empezaron a funcionar las transmisiones de la red de acecho, no pudieron suprimir la vigilancia aérea, de cuya ineficacia estaban, por otra parte, convencidos.» —GENERAL ASHMORE: *Air Defence.*

(2) «La caza, sin un buen sistema de información, tiene valor muy escaso. En la primavera de 1918, a pesar de ser aún muy imperfecto el funcionamiento de la red de acecho, las pérdidas alemanas en Inglaterra subieron del 4,8 al 14 por 100.» GENERAL ASHMORE.

El estado actual de la A. A. permite asegurar, por otra parte, que el ataque aéreo futuro se realizará generalmente de noche (1), y ello pone de relieve las dificultades extraordinarias que se presentarán a la Aviación en el desarrollo de sus misiones, que sólo podrán vencerse con una perfecta organización y aprovechamiento de los servicios de información a que hemos hecho referencia, y una completa instrucción en las unidades. Esta instrucción ha de encaminarse a conseguir en tierra la máxima rapidez en el paso de una a otra de las posiciones de «reposo», «espera» y «alerta» (2), y de ésta a la de «acción», consciente todo el personal de la importancia de esta rapidez a la eficiencia a la misión encomendada, ya que de ella dependerá en gran parte la posibilidad de tener, en el momento del contacto con el enemigo, la altura de vuelo necesaria.



Predictor de tiro «Berkog-7». Mucho más sencillo y de menos precisión que el «B-4». Tiene el mismo fundamento y lleva montada aparte la base telemétrica que determina la altura del avión, que no figura en la fotografía.

La instrucción en el aire ha de fundamentarse sobre una rígida disciplina de vuelo, sacrificando todo individualismo a un estrecho espíritu de colaboración, considerando

(1) Sólo Douhet admite la posibilidad de ataque diurno.

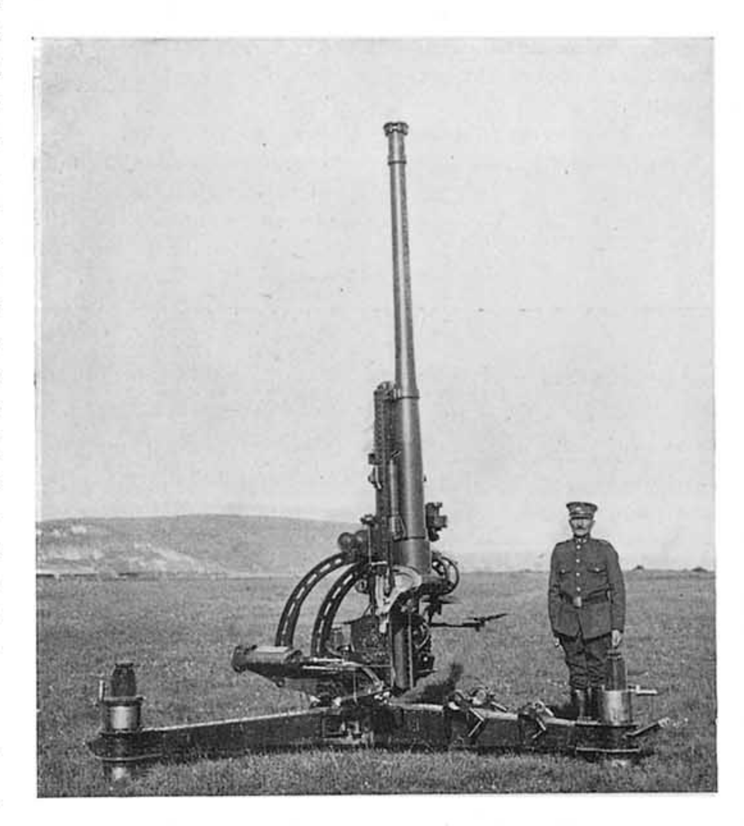
(2) Veánse instrucciones de la Oficina de Mando, sobre «Combate aéreo individual». Abril, 1932.

a cada elemento de la patrulla o escuadrilla como partes de un todo indivisible que posibilitará en el momento preciso la concentración de fuegos que dará la victoria.

Es evidente también, que las misiones de las unidades de caza de la defensa habrán de desempeñarse en íntima colaboración con los proyectores, delimitándose zonas de actuación — como ya veremos al estudiar la organización de la defensa de un punto sensible — que favorecen el aprovechamiento del conjunto, al facilitar la sorpresa sobre el enemigo. Por esta razón, la instrucción en el aire debe llevarse a efecto a base de dicha cooperación, que, poniendo de relieve mutuas posibilidades, permitirá vencer las grandes dificultades que el combate de noche presenta. Una de las mayores y que más a prueba ha de poner el espíritu y acometividad del personal, es establecer contacto con los aparatos enemigos que hayan conseguido escapar a la acción de los proyectores. Si estos aparatos cumplieron ya su misión de bombardeo, tratarán de rehuir el combate favorecidos por la oscuridad y superioridad que da la iniciativa. Y de la misma manera que siempre hubo en el mar grandes dificultades para forzar al enemigo a entrar en combate, las habrá aun en mayor escala en el aire al desenvolverse la acción en una dimensión más, sin que pueda estimarse exagerado este concepto según demuestra el cuadro siguiente, hecho sobre estadísticas de la defensa aérea de Londres (1).

AÑO DE 1917	AVIONES DE LA DEFENSA QUE VOLARON			AVIONES ENEMIGOS		
	Cazas modernos	Otros aparatos	TOTAL	Atravesaron las líneas de defensa	Vistos por nuestros pilotos	Combates
Raid del 31 de octubre	19	31	50	20	4	0
Raid del 5 de dicbre.	12	22	34	13	0	0
Raid del 18 de dicbre.	27	20	47	16	4	3 (1 con éxito)

Las características generales de la Aviación de la defensa, consecuencia natural de las misiones a ella encomendadas, serán, por tanto, gran velocidad horizontal y de subida; facilidad de maniobra y gran potencia de fuegos con el máximo de precisión. El estado actual de la técnica permite velocidades superiores a 300 kilómetros por hora, subida a 6.000 metros en menos de quince minutos, y techos de 8.000 (2). Las posibilidades actuales del armamento son tales que permiten al avión de caza ser equipado con seis ametralladoras, dos de ellas de calibre no inferior a 14 milímetros y con dotación de mil cartuchos por máquina. Sin embargo, la tendencia actual — y ya hay países en que se está experimentando — es sustituir parte de las ametralladoras por un cañón de calibre reducido y funcionamiento automático, con gran velocidad de



Cañón antiaéreo «Schneider», de 75 milímetros, con montaje de candelero de tres flechas. Alcance horizontal, 15.300 metros. Alcance vertical: 9.000 metros. Velocidad inicial máxima: 920 metros por segundo.

tiro, que dará al avión de caza la potencia de fuego necesaria para luchar, con probabilidad de éxito, contra los grandes aparatos de bombardeo.

Se discute actualmente la conveniencia de que los aviones de caza sean monoplazas o biplazas, alegándose las ventajas e inconvenientes que unos y otros presentan y que son resumidas en el cuadro siguiente: (1).

Ventajas	Desventajas
Monoplaza de caza.	
Gran velocidad horizontal.	Potencia de fuego limitada.
Gran velocidad de subida.	No son posibles las concentraciones de fuego.
Gran manejabilidad.	Imposibilidad de continuidad de tiro.
Precio de fabricación menos elevado.	Situación crítica bajo el fuego enemigo a cada ruptura del combate.
Economía de personal.	
Más fácil entretenimiento.	
Personal menos entrenado.	

(1) Ashmore: *Air Defence.*

(2) Entre los aparatos de caza de carasterísticas más salientes están los siguientes:

«Foker» (holandés): Velocidad horizontal a 3.500 metros, 335 kilómetros por hora. Subida a 6.000 metros en doce minutos.

«Hawker-Fury» (inglés): Velocidad horizontal a 3.000 metros, 334,4 kilómetros por hora. Subida a 6.000 metros en 9,40 minutos.

(1) L. C. Handerson: «Royal Air Force Quartarly».

Ventajas	Desventajas
Biplaza de caza.	
Posibilidad de concentrar los fuegos.	Pequeña velocidad de subida.
Tiro en todas las direcciones. (Factores importantes.)	Menor velocidad horizontal. (Factores importantes frente a los aparatos de bombardeo enemigo.)
Puede actuar eventualmente como biplaza ordinario.	Manejabilidad media.
	Precio de fabricación más elevado.
	Entretenimiento más difícil. (Más personal a su servicio.)
	Personal más entrenado.

Los italianos se muestran decididos partidarios del monoplaza, mientras que los ingleses consideran imprescindible el biplaza — por su mayor potencia de fuego — para las misiones de intercepción o «reacción a la alarma», que son principalmente las que corresponden a la Aviación de la A. A. Creemos, sin embargo, que nada definitivo puede decirse sobre esta cuestión, ya que siendo los puntos antagónicos de la misma las velocidades del avión y su armamento, el avance continuo de sus técnicas respectivas pudiera aconsejarnos mañana lo contrario de lo que estimásemos hoy como indudable.

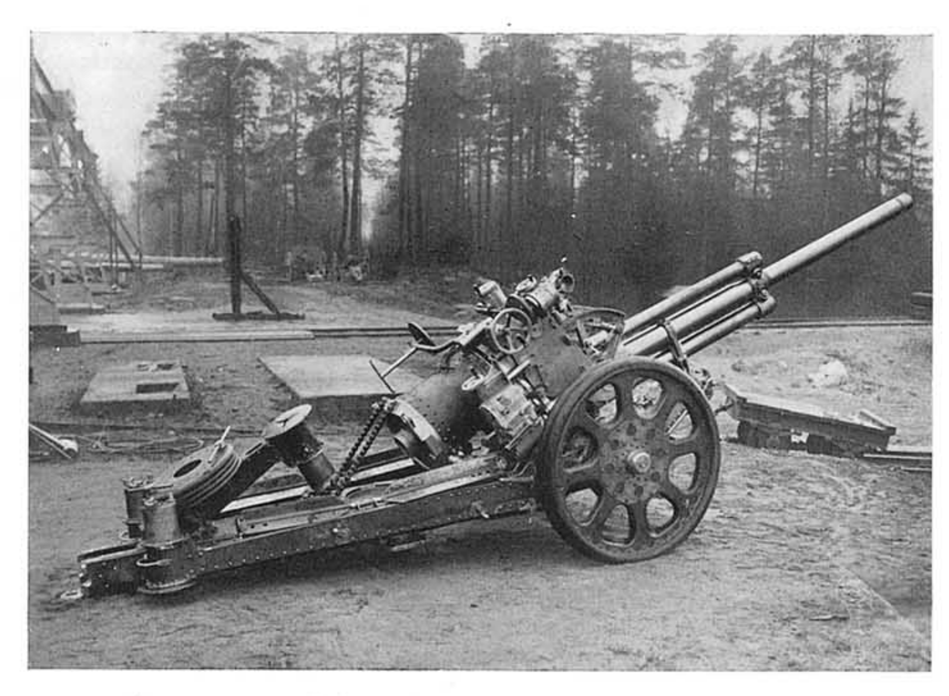
Artillería. — La Artillería constituye por su importancia el segundo elemento activo de la A. A. Por tener una continuidad en la acción de que la Aviación carece; por su mayor facilidad para descubrir los objetivos aéreos y sus especiales modalidades de empleo, complementa y facilita el desarrollo de las misiones encomendadas a la Aviación de la defensa, pudiendo tener también empleo independiente cuando circunstancias geográficas, estratégicas o meteorológicas lo requieran. Como toda Artillería, puede ejercer su acción por destrucción o neutralización, pudiéndose clasificar sus misiones de la forma siguiente:

a) Destruir la Aviación enemiga; *b)* desorganizar sus formaciones, a fin de conseguir superioridad táctica para la Aviación propia; *c)* a falta de esta última, perseguir y destruir aviones o formaciones enemigas; *d)* obligar a aumentar la altura de vuelo, y forzar al enemigo a cambios frecuentes de dirección que impidan el bombardeo o neutralicen sus efectos; *e)* mediante disparos aislados, indicar a la Aviación propia la situación de aparatos enemigos.

La enumeración de misiones que acabamos de hacer, indica bien claramente la necesidad de una íntima cooperación y enlace entre la Aviación y Artillería de la A. A., que sólo podrá lograrse mediante el conocimiento mutuo de las posibilidades respectivas, creyendo por ello interesante dar a conocer — aunque sólo sea esquemáticamente — el estado actual de la técnica del tiro antiaéreo.

Empezaremos indicando que la Artillería antiaérea se organiza, como la restante del Ejército, en baterías y grupos de un número variable de piezas con tendencia actual a reducir a un mínimo el número de éstas por batería, ya que el aumento de precisión del material permite una menor densidad de emplazamientos con el consiguiente aumento del volumen batido y sin perjuicio de la eficacia en las necesarias concentraciones de fuego.

En el tiro antiaéreo no es preciso que cada pieza siga los movimientos del avión, pues el tiro se efectúa generalmente por procedimientos indirectos, obteniéndose los datos necesarios desde un puesto de mando de batería o grupo, situado más o menos distante del emplazamiento de las piezas, a las que se transmiten eléctricamente aquellos datos. No es así preciso que los jefes de pieza vean el avión, eliminándose el riesgo de confundir el blanco y permitiendo que el material pueda ser protegido con abrigos. Con arreglo a esto el problema general del tiro se descompone en tres: *a)* preparación del tiro; *b)* transmisión de los datos obtenidos; *c)* su utilización por las piezas.



Cañón antiaéreo «Bofors», de 7,5 centímetros, en posición de marcha.

a) Preparación del tiro. — Este problema tiene a su vez tres partes:

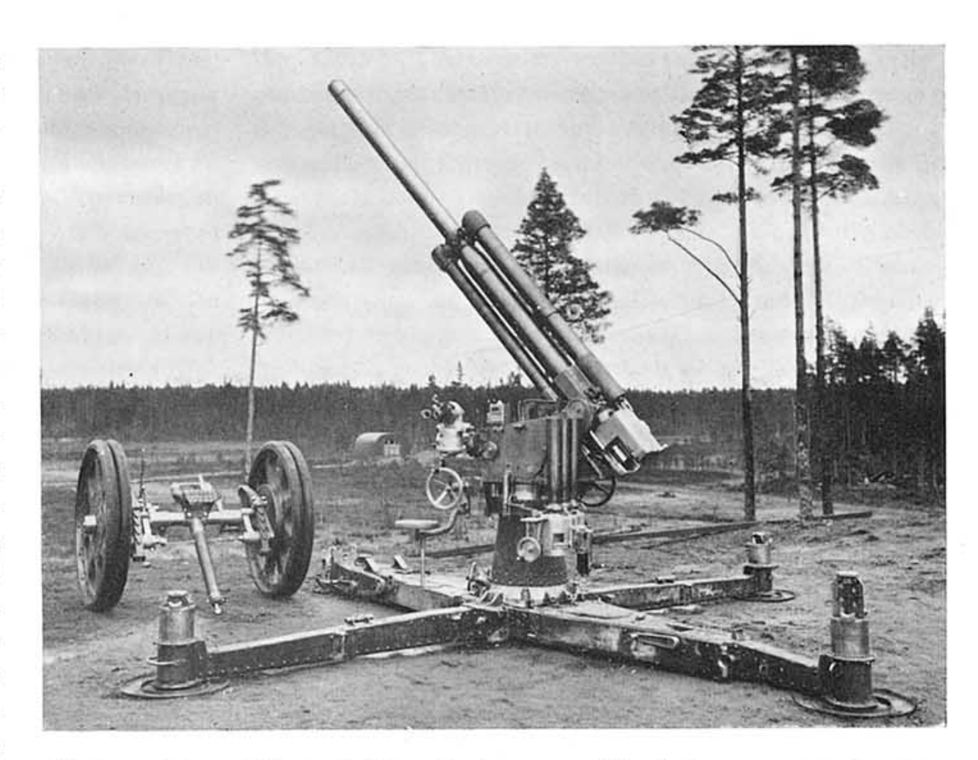
1). Cálculo del avión actual.

2). Avión futuro o cálculo de la posición del avión en el momento de la explosión.

3). Cálculo de los datos de tiro: Azimut, inclinación y graduación de espoleta para tirar sobre el avión futuro.

El cálculo del *avión actual* se hace por procedimientos ópticos que fijan la posición del avión en el espacio midiendo su azimut, su inclinación y la altitud o distancia, y se obtiene mediante procedimientos telemétricos.

Los elementos que definen el movimiento del avión se obtienen por medición directa del ángulo de desplazamiento de aquél (método de orientación); midiendo sobre la tangente de dicho ángulo la velocidad lineal del avión (método taquimétrico); trazando la trayectoria del avión y midiendo su recorrido durante un tiempo determinado. Pero estos procedimientos suponen hay posibilidad de ver el avión, refiriéndose, pues, al tiro de día, caso que pocas veces habrá de presentarse a la A. A. del interior. Ya hemos dicho, en efecto, que el ataque será generalmente de noche, y el duelo entre Aviación y Artillería plantea un problema que no es ya tan sencillo. El avión no se ve, pero lo delatará su ruido; los aparatos ópticos no pueden ya fijar su posición y hay que acudir, para localizarlo, a medios acústicos, surgiendo entonces los fonolocalizadores, aparatos detectores del sonido — que estudiaremos más adelante — y que den *grosso modo* la altura y rumbo del avión permitiendo a los proyectores enfocarle y planteando el problema del *avión actual* en los mismos términos que anteriormente.



Cañón antiaéreo «Bofors», de 7,5 centímetros, en posición de tiro, con ajuste de cuatro flechas. Tiene alcance horizontal de 14.500 metros; vertical de 9.400 metros; velocidad inicial máxima, 750 metros por segundo; velocidad de tiro, 25 disparos por minuto.

El *avión futuro* es la posición que ocupará el avión en el momento de estallar el proyectil. Claro es que para que haya impacto, es necesario que la suma de los tiempos de transmisión, graduación de espoleta, carga del proyectil y duración de su trayectoria, sea igual al que tarde el avión en pasar de la posición de *avión actual* a la de *avión futuro*. Pero determinar esta última con exactitud es imposible, ya que no pueden predecirse los movimientos futuros de un avión. Sin embargo, dicha posición no podrá estar entre límites muy amplios, por lo que el problema admitirá solución bastante aproximada. Para obtenerla, se plantean dos ecuaciones: una, que traduce matemáticamente la hipótesis de ruta probable del avión, y otra, que expresa la igualdad de duración de las trayectorias del avión y el proyectil. El primero es problema matemático y el segundo balístico, resolviéndose ambos automáticamente y con gran rapidez por el mismo aparato que determina los datos concernientes al *avión actual*.

Una vez determinado el avión futuro, el *cálculo de los elementos de tiro* es muy sencillo. La dirección del cañón se conoce puesto que será la del avión futuro, y la inclinación de la pieza y distancia de espoleta (1), se obtienen por lecturas que determina el desplazamiento de un índice sobre una red de curvas.

Todos los problemas anteriores se resuelven con los *aparatos de dirección de tiro*, de sencillo manejo y en los que están previstos todos los casos que pueden presentarse (2).

---

(1) Esta distancia de espoleta no coincidirá generalmente con la distancia de tiro, ya que es preciso tener en cuenta los errores que habrá en la combustión del mixto, que se efectuará en humedad y presión distintas de las que corresponden a la superficie.

(2) El aparato «Berkog-4», del que se acompañan fotografías, es, sin duda, el más moderno y perfecto. Está fundado en la determinación y representación del recorrido lineal del blanco. Para ello empieza por introducir como factores la dirección lateral del blanco, ángulo de situación y altura; determinando también, como base del proceso calculatorio, el rumbo y velocidad — suelo del avión. Esta velocidad es la resultante de la variación de distancia por segundo y el desplazamiento lateral—lineal del blanco, y se determina gráficamente sobre una placa de cristal en que aparece dibujado, con su rumbo, el recorrido real del avión.

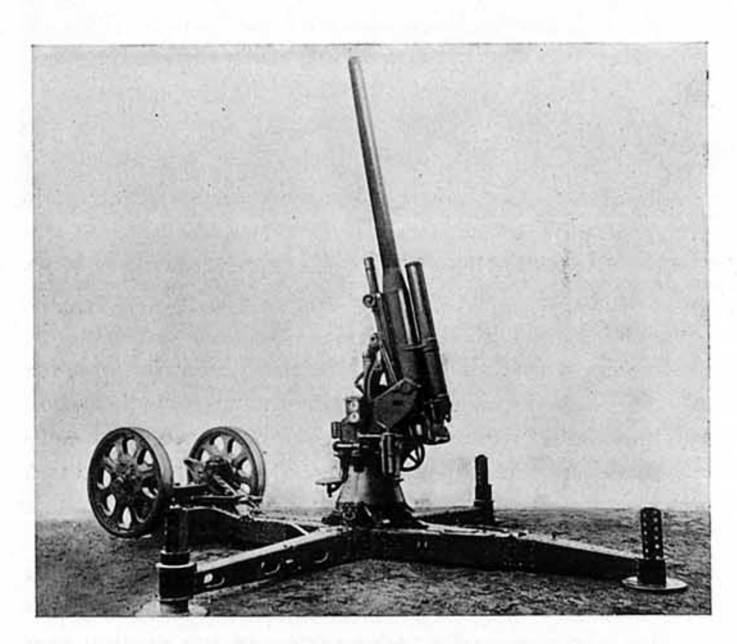
El aparato determina también automáticamente, en una escala de curvas, la duración de trayectoria correspondiente al punto de impacto o aviónfuturo, dando los datos de tiro correspondientes y que son los siguientes:

a) Dirección lateral.
b) Angulo de tiro.
c) Duración de espoleta correspondiente a la distancia cartográfica delimpacto.

El aparato corrige la paralaje horizontal, consecuencia de la separación de emplazamiento de batería y puesto de mando, así como la paralaje vertical debida a la diferencia de cotas de aquéllos. Corrige también la influencia del rayado; la influencia de la velocidad y densidad del aire; las diferencias entre la duración de la espoleta y la correspondiente a la trayectoria del proyectil, así como las variaciones de altura del avión durante la duración de la trayectoria.

b) La transmisión de los elementos de tiro a las piezas se hace en general por medios eléctricos, empleando los llamados *mandos a distancia*. En este sistema, un generador eléctrico proporciona energía para el movimiento de unos órganos de transmisión, que accionan en cada pieza un sistema de índice y contra-índice. En las baterías de campaña se suele utilizar como fuente de energía, las baterías de iluminación de los autocamiones de transporte del material.

c) La utilización de los datos obtenidos dependerá de las características del material y de la ejecución mecánica de los sirvientes de las piezas. La tendencia moderna es, sin embargo, llegar a la absoluta electromecanización de la Artillería antiaérea, lo que reducirá el personal a su servicio a un corto número de especialistas en el puesto de mando, y un sirviente por pieza que requerirá ligerísima instrucción y que permitirá en la A. A. del interior el empleo de personal no movilizable.



Cañón antiaéreo «Hollandshe-Industries» (La Haya), de 75 milímetros, con montaje de candelero, en posición de tiro. Alcance horizontal, 16.000 metros. Máxima altura de tiro, 9.000 metros. Velocidad inicial máxima, 825 metros por segundo.

La hipótesis fundamental del tiro antiaéreo estriba en suponer que el avión, en su paso de la posición de *avión actual* al *futuro*, marcha con movimiento uniforme y rectilíneo sin variar la altura de vuelo, y la ejecución del tiro se reduce por tanto a resolver un problema de móviles, en que se conoce la ley que rige el movimiento de uno de ellos y con hipótesis admitida para el otro. Es, por tanto, preciso sea falseada lo menos posible dicha suposición, impidiendo maniobrar al avión, y para ello, el tiro deberá sorprenderle, efectuándose ráfagas y concentraciones que creen en torno suyo una zona peligrosa lo suficientemente amplia para neutralizar dichas maniobras. Cuando la importancia de la formación aérea enemiga lo exija, las concentraciones de fuego podrán requerir la intervención de un grupo de baterías de emplazamientos más o menos alejados entre sí. Esto planteará un problema de difícil preparación y cuya resolución exigirá centralizar la dirección del tiro, ya que para lograr la sorpresa, se hace necesario, no que todas las baterías disparen al mismo tiempo, sino que las explosiones se produzcan a la vez.

La artillería antiaérea, que puede ser de posición y de campaña, con tracción automóvil, se construye generalmente con calibres de 10,5 y 7,5, respectivamente, teniendo las características siguientes:

«Vickers-Armstrong» (inglés).
Calibre 75 milímetros.

Alcance..	horizontal..........	13.900 metros.
	vertical............	9.235 --

«Bofors» (sueco, patentes Krupp).
Calibre 75 milímetros.

Alcance..	horizontal..........	14.500 metros.
	vertical......	9.400 —

«Hollandsche-Industries» (holandés, patente alemana).
Calibre, 75 milímetros.

Alcance..	horizontal....... ...	16.000 metros.
	vertical..	9.000 —

«Schneider» (francés).
Calibre, 75 milímetros.

Alcance..	horizontal..........	15.300 metros.
	vertical.............	9.000 —

La velocidad de fuego llega a ser de 20 a 25 disparos por minuto. Las velocidades iniciales de 900 metros por segundo. La duración de la trayectoria del proyectil, variable con los calibres y características balísticas del material, es, aproximadamente, de doce a catorce segundos para distancias de 6.000 a 6.500 metros.

En la práctica hay que rebajar bastante las cifras anteriores, ya que dada la velocidad de los aviones, ha de empezarse el tiro mucho antes de su paso por la vertical de la batería, y, por tanto, el alcance práctico vertical será el que corresponda a una abscisa o alcance horizontal, que, permitiendo la preparación del tiro, garantice su eficacia. Esta distancia no es inferior a cinco kilómetros, correspondiendo a ella alcances verticales entre los 6.000 y 6.500 metros.

Teóricamente, el sector de tiro de este material es de 0° a 90°, pero en la práctica tampoco pueden tirar con ángulos superiores a 85°, lo que origina un cono muerto de tiro cuyo vértice está en la batería. Hay también un

cilindro muerto debido a las grandes velocidades angulares del avión.

Es muy equivocada la idea general que existe sobre la precisión actual del tiro antiaéreo, bien diferente de la que alcanzó en la Gran Guerra. Las estadísticas daban entonces los datos siguientes:

Inglaterra.	Año de 1917:	8.000 disparos por aparato derribado.	
	— 1918:	1.500 — — —	
Francia...	Año de 1917:	11.000 disparos por aparato derribado.	
	— 1918:	4.000 — — —	

Posteriormente, la aparición del predictor de tiro y su rápido perfeccionamiento, han aumentado extraordinariamente la precisión del tiro, y según experiencias efectuadas en el polígono naval de Watchet (Inglaterra), el porcentaje de disparos que pueden alcanzar al avión ha llegado a ser del 14,4.

En experiencias de tiro realizadas recientemente en la casa Vickers-Amstrong sobre mangas remolcadas a 190 kilómetros por hora y altura de 2.500 metros, resultaron materialmente acribilladas y derribadas, por impacto en el cable, después de series de 30, 21 y 9 disparos.

HEMOS creído conveniente exponer con alguna amplitud cuantos datos pudieran servir para informar a los lectores de esta revista sobre el estado actual de la técnica y posibilidades del tiro antiaéreo. La Artillería es, en la organización defensiva del país, el colaborador más eficaz de la Aviación, pero en los ataques que ésta efectúe será quizá su más temible enemigo; y para aprovechar en un caso dicha colaboración o evitar en el otro la eficacia de su fuego, es indispensable el conocimiento íntimo de dichas características, así como el de su técnica y modalidades de empleo. Silenciar dichas posibilidades sería realizar política de *avestruz;* pero terminar aquí, aceptando plenamente dichos datos, sin tratar de reducirlos a su verdadero valor y alcance, sería contribuir a formar opiniones totalmente equivocadas sobre el estado actual del problema, y nada más lejos de nuestro ánimo.

No podemos, en efecto, negar la precisión y eficacia que se asigna al material y direcciones de tiro de artillería, pero tampoco podemos aceptar plenamente los resultados de experiencias en Escuelas y polígonos de tiro y que la *realidad* aun no ha sancionado. La precisión y eficacia de una artillería contra blancos terrestres y marítimos puede determinarse en tiempo de paz, en ejercicios perfectamente ajustables a las circunstancias reales del combate, pero no ocurre lo mismo cuando se trata de blancos aéreos, en que estas experiencias se efectúan sobre manga remolcada, y más generalmente, mediante *decalages* en tiempo o en espacio. Si se emplea la manga, el avión no puede ir a su velocidad normal, ni conserva todas sus facultades de maniobra, que sabemos son su principal medio de defensa contra la Artillería, al permitirle falsear la hipótesis del avión futuro, base fundamental del tiro; y empleando el procedimiento de *decalage* no quedan pruebas tangibles de su eficacia. Además, dichas experiencias, realizadas muchas veces en plan espectacular, cuando no con fines de propaganda política o industrial, no sabemos se hayan efectuado a alturas superiores a 4.000 metros, muy inferiores a los techos actuales, en los que la precisión del tiro disminuirá notablemente; y, por último, razones evidentes obligaron a realizarlas de día, caso favorabilísimo para la Artillería, pero que casi nunca habrá de presentarse.

Por otra parte, el ataque aéreo en la guerra futura se efectuará por masas de aviones, y como los tiempos en que permanecerán vulnerables al tiro serán muy pequeños, la multiplicidad de blancos dificultará las concentraciones de fuego con evidente disminución de su eficacia. Además, los grandes aviones modernos de bombardeo, si bien son más vulnerables que los antiguos, su construcción enteramente metálica los hace mucho más aptos para resistir los efectos de impactos que no afecten a órganos vitales, por lo que aparatos alcanzados por la Artillería, no solamente no serán derribados, sino que podrán terminar perfectamente su misión.

Todas estas razones creemos son suficientes para no dejarnos influir por el optimismo exagerado con que el Ejército de superficie mira este medio de defensa, sin que ello quiera decir vayamos a compartir la tendencia opuesta, que sólo le concede valor coactivo contra tripulaciones de moral poco elevada. Ni lo uno ni lo otro; hay que situarse en la realidad, y ella nos dice, que la Artillería antiaérea, con posibilidades muchísimo mayores que las que tuvo en la pasada contienda, ha apretado las mallas de la defensa dificultando extraordinariamente a la Aviación el desarrollo de sus misiones, cuya consecución pagará a muy alto precio, *pero que siempre podrá realizar.*

Para el futuro nada realmente puede predecirse, pero no creemos pueda cambiar fundamentalmente el aspecto del problema, pues si bien es indudable que progresos balísticos, siderúrgicos y mecánicos aumentarán los alcances y precisión del tiro, es indudable también que el progreso aeronáutico no permanecerá inactivo y, a semejanza de la lucha antigua entre el proyectil y la coraza, se intensificará la ya entablada entre los techos y velocidades del avión por una parte y duraciones de trayectoria y alcances eficaces de las piezas por otra. Entonces, la seguridad de cumplir la misión encomendada quizá obligue a volar en la estratósfera, pero el bombardeo se efectuará y en muchos casos con eficacia no inferior a la actual; y en cambio, en esta carrera hacia arriba, la Artillería se *fatigará* antes y no podrá seguir fácilmente al avión sin grave quebranto para la precisión y eficacia de sus tiros.

El XIII Salón de París

En el espléndido marco del Grand Palais de París ha tenido lugar, desde el 18 del pasado mes de noviembre al 4 del actual, la XIII Exposición Internacional de Aeronáutica, organizada por la Cámara Sindical de las Industrias Aeronáuticas francesas.

La primera de estas Exposiciones se celebró en el año 1908, y desde entonces el Salón de París ha ido creciendo en importancia y consagrándose mundialmente como uno de los acontecimientos aeronáuticos de mayor relieve.

El Salón de 1932 no desmerece en muchos aspectos de los celebrados en años anteriores, pero se ha notado en él la influencia de diversas circunstancias de orden económico e internacional que al imponer sensibles limitaciones han alterado su fisonomía habitual y han reducido en parte su interés e importancia tradicionales.

El nuevo modelo de autogiro La Cierva, construído por *Lioré et Olivier*.

Aunque la presencia de los expositores checoslovacos, ingleses, italianos y polacos ha mantenido el carácter internacional del Salón, la ausencia de otros productores, especialmente de las grandes firmas alemanas y holandesas, ha impedido que represente, como en anteriores ocasiones, a la casi totalidad de la industria aeronáutica europea.

Por otra parte, los aires de Ginebra y quizás también la tensión política de Europa han hecho sentir su influencia en el ambiente del Salón, pues dichas causas han motivado que el Ministerio del Aire prohiba la exhibición de aparatos de bombardeo y de los recientes prototipos de caza, que son, sin duda, los aviones más interesantes que ha producido últimamente la industria francesa. Las *performances* que para estos últimos se anuncian son verdaderamente extraordinarias. Parece que en la homologación ante el Servicio Técnico francés el *Dewoitine 500* y el *Nieuport-Delage 122* han alcanzado velocidades de 370 kilómetros por hora a 4.500 metros de altura y tiempos de subida igualmente notables.

Como consecuencia de la citada prohibición, los aparatos destinados a fines puramente civiles aparecen en una elevadísima proporción con respecto a los militares. De un total de 46 aviones expuestos en los *stands* franceses, 33 son civiles y sólo 13 militares. Hay dos anfibios de turismo. Los siete hidrodroaviones expuestos son, por el contrario, todos militares.

El número de expositores es bastante crecido. Además de la instalación oficial del Ministerio del Aire, 36 constructores de aviones, 18 firmas de motores y 114 expositores diversos, fabricantes de accesorios y primeras materias, Compañías de navegación aérea y librerías aeronáuticas exponen sus productos en el Salón.

La representación francesa, particularmente brillante, ha constituído una magnífica prueba del alto grado de desarrollo que ha alcanzado su industria aeronáutica. La novedad más destacada y que más repercusión ha de tener en el progreso aéreo, es la realización de los nuevos motores con compresor, que mejoran de un modo extraordinario el rendimiento de los aviones. Especialmente los motores *Hispano-Suiza 12 X b r s* de 500 cv. y *12 Y b r s* de 650 cv. de potencia nominal, con potencias efectivas de 600 y 800 cv. a cero metros y de 650 y 850 cv. a 4.000 metros, pesando, respectivamente, 370 y 430 kilo-

gramos, son una realidad muy superior a lo que hasta ahora se conocía. Ambos están perfectamente a punto, habiéndose empezado a fabricar en serie, y equipan la casi totalidad de los prototipos de caza que en estos momentos terminan la homologación oficial. También merecen citarse los motores *Gnome Rhône* en estrella, sobrealimentados, que componen la nueva serie de tipos *K*, así como el *Lorraine «Petrel»*, los nuevos *Farman* a compresor de dos velocidades y el *Renault* 500-600 cv.

Otro aspecto digno de mención es el esfuerzo de los constructores franceses para la realización de motores de aceite pesado. En el Salón figuran cuatro de este sistema: el *Junkers «Juno»*, construído por la *Compagnie Lilloise des Moteurs,* un *Lorraine* en estrella de 250 cv., y dos *Clerget-Hispano,* también en estrella, uno de 200 y otro de 500 cv. El primero de estos últimos ha empezado ya sus pruebas en vuelo montado en un *Morane Saulnier*.

Considerados en conjunto los aviones expuestos, presentan características interesantes, aun sin ser extraordinarias, y permiten, sobre todo, apreciar el gran progreso que tanto en la concepción como en los procedimientos de fabricación han realizado los constructores franceses.

Se observa una gran preponderancia de los monoplanos, siendo de este tipo el 71 por 100 de los aviones expuestos. En todos ellos se nota una gran preocupación por obtener la mayor finura aerodinámica mediante la posible eliminación de montantes, carenado de ruedas y cuidadoso capotaje de los motores.

Sin duda en atención a su menor coste y a la facilidad y baratura de las reparaciones, se sigue empleando la madera y tela en la mayoría de los aviones de turismo. En los demás tipos se tiende decididamente a la construcción íntegramente metálica, existiendo 27 aparatos con revestimiento de aleaciones ligeras en chapas o bandas, generalmente lisas.

La mayor parte de los aparatos llevan hélices metálicas, algunas de ellas de tres palas. Casi todos los motores llevan blindados los cables de encendido y las magnetos, para evitar perturbaciones en la T. S. H. Ha desaparecido en absoluto el eje del tren de aterrizaje, y se ha



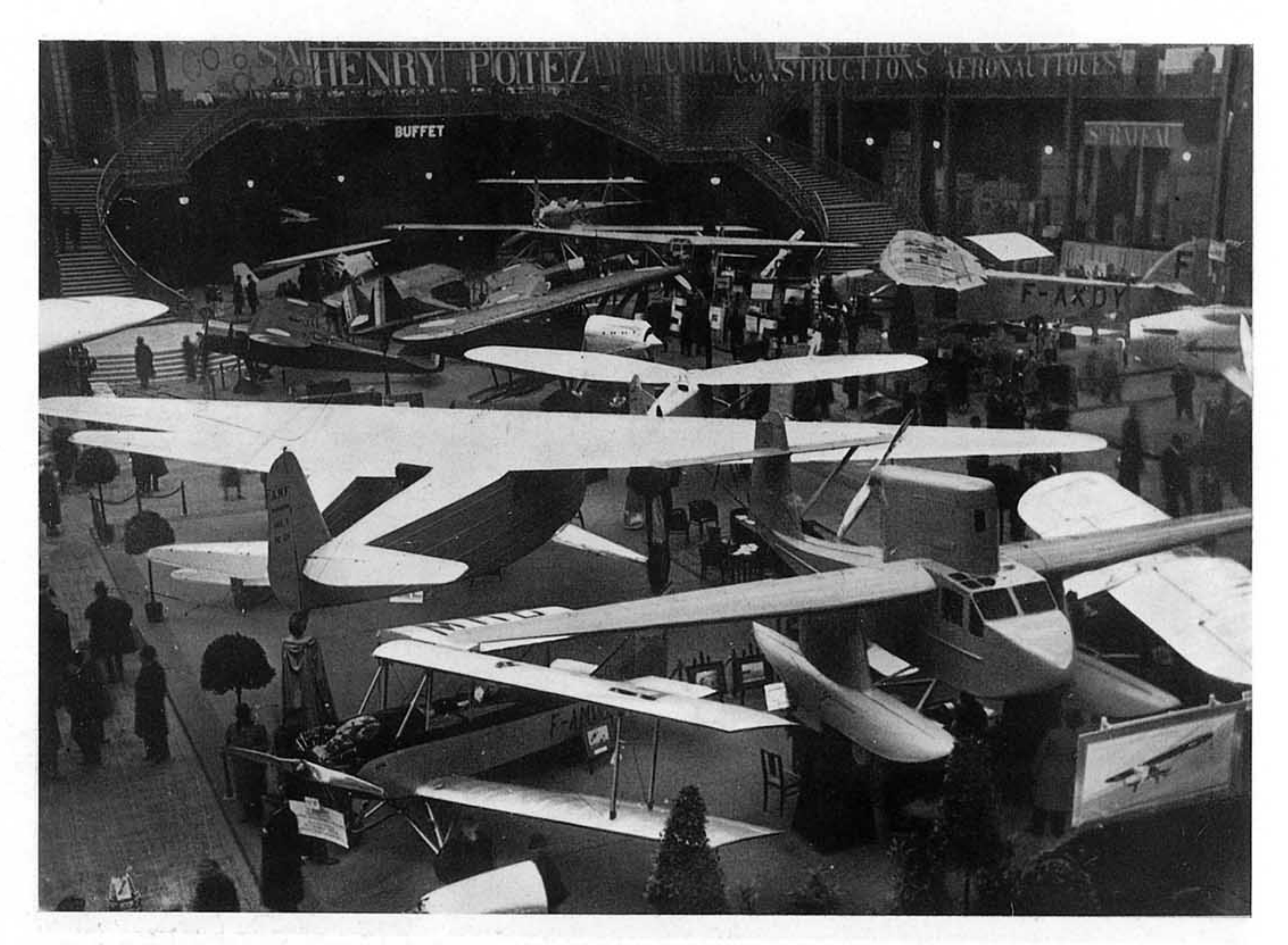
VISTA PARCIAL DEL SALÓN DE PARÍS. — En primer término el *Bréguet 270-A;* detrás, la maqueta del hidro *Short*, construído por Breguet; al fondo, el cuatrimotor *Lioré-Olivier*, y bajo el fuselaje de éste el autogiro *La Cierva*.

generalizado el uso de frenos y de amortiguadores óleoneumáticos, así como de los neumáticos a baja presión para los aviones ligeros, viéndose también bastantes ruedas de cola. La casi totalidad de los aviones de transporte y turismo son de cabina cerrada.

El aparato que más resalta entre todos los expuestos, a causa del principio completamente nuevo que en él se aplica, es el autogiro ideado por nuestro compatriota La Cierva, y construído bajo licencia por el ingeniero Lepère en los talleres de *Lioré-Olivier*. Este nuevo modelo carece de planos fijos, de alerones y de timón de profundidad. Su dirección en vuelo se logra inclinando convenientemente el eje del rotor. El prototipo de este nuevo autogiro ha sido construído recientemente en Inglaterra por la Compañía *Cierva Autogiro Ltd.* y probado en vuelo por su inventor con un éxito rotundo.

Otros aparatos que ofrecen alguna novedad son: el trimotor colonial *Nieuport-Delage 590,* con su fuselaje formando balcón; el *Nieuport-Delage 941,* sin cola; el anfibio *Caudron,* licencia P. de Vizcaya, de líneas muy originales, y que presenta la particularidad de que las ruedas se ocultan en el interior de los flotadores; el *Farman 400,* cuyo mando, en las tres direcciones, se efectúa por medio de una palanca articulada al techo de la cabina, y, finalmente, el *Caudron Super-Phalène* y el *Mureaux 140 T,* que están provistos de alerones de curvatura que permiten disminuir la velocidad en el momento del aterrizaje.

La representación extranjera es también muy interesante. Los ingleses han expuesto un monoplano bimotor de turismo, el Monospar, y cuatro aparatos militares. Estos son, sin excepción, biplanos, de célula clásica con montantes y diagonales y tren con eje. Todos ellos tienen estructura metálica con revestimiento de tela, y constituyen otras tantas excelentes muestras de la perfección con que trabaja la industria británica. Ha llamado poderosamente la atención un esqueleto de fuselaje del *Hawker* «Osprey», en tubos de acero inoxidable unidos por bulones, que es un modelo de sencillez y presenta una gran facilidad de entretenimiento y reparación. Los aviones ingleses son los únicos del Salón que han figurado



PARTE CENTRAL DEL SALÓN. — En primer plano el *stand* de *Caudion,* con el *«Luciole»* y el anfibio *P. V. 200* (licencia P. de Vizcaya); detrás, la instalación de *Les Mureaux,* con las alas blancas de sus tres aviones, y más atrás los cuatro *Poter.* El avión que sobresale en último término es el hidro *Levasseur.*

con el equipo militar completo, incluso sus ametralladoras. El *Fairey* «Fox» tiene un nuevo afuste de ametralladora, de manejo sumamente sencillo y que se acciona, al parecer, con gran facilidad incluso a las altas velocidades actuales. Cuando no ha de usarse la ametralladora, ésta se abate a lo largo del fuselaje y descansa en un alojamiento practicado en la cara superior del mismo, no ofreciendo así ninguna resistencia al avance.

Señalaremos que el aparato de caza expuesto en el *stand* de *Fairey* ostenta la bandera belga, sin duda para recordar el gran revuelo que produjo en Francia la adquisición de una serie de estos aviones por el Gobierno belga, y, por último, que el único *Hawker* expuesto presenta un certificado del Ministerio del Aire inglés atestiguando que ese mismo aparato tiene setecientas siete horas de vuelo y su motor más de 400, sin haber sufrido ninguna reparación.

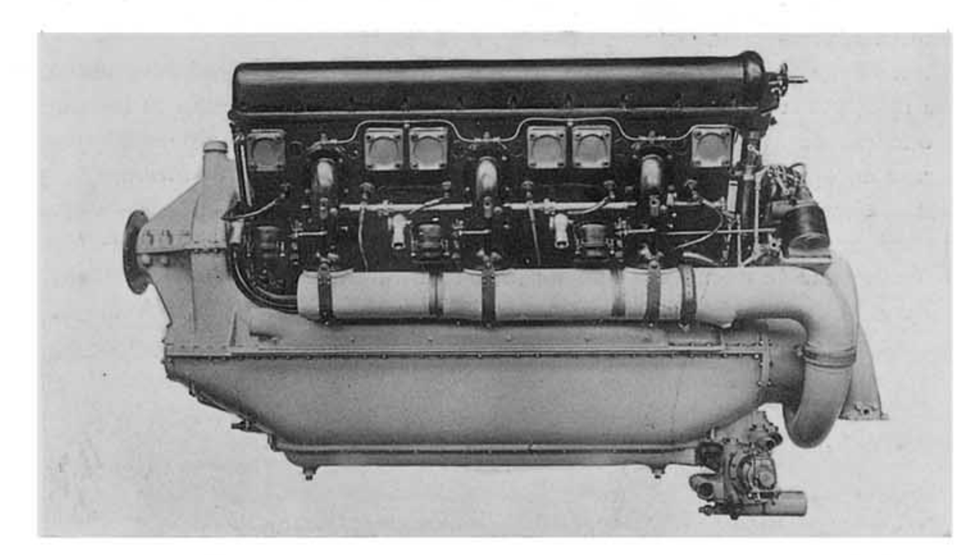
Los italianos exponen cinco aparatos: dos biplanos escuela *Breda*, un biplano *Fiat* de caza, un monoplano de reconocimiento, el *Caproni 97*, con el mando reunido de De Bernardi, y un gran hidro monoplano trimotor, el *Savoia S. 66*, que es uno de los aparatos más interesantes que figuran en la Exposición. El *S. 66* se trasladó a París en vuelo desde Italia, descendiendo en el Sena.

A los pocos días de abrirse el Salón, un incendio fortuito declarado en el *Caproni Ca. 97*, destruyó casi por completo este notable producto de la gran marca italiana.

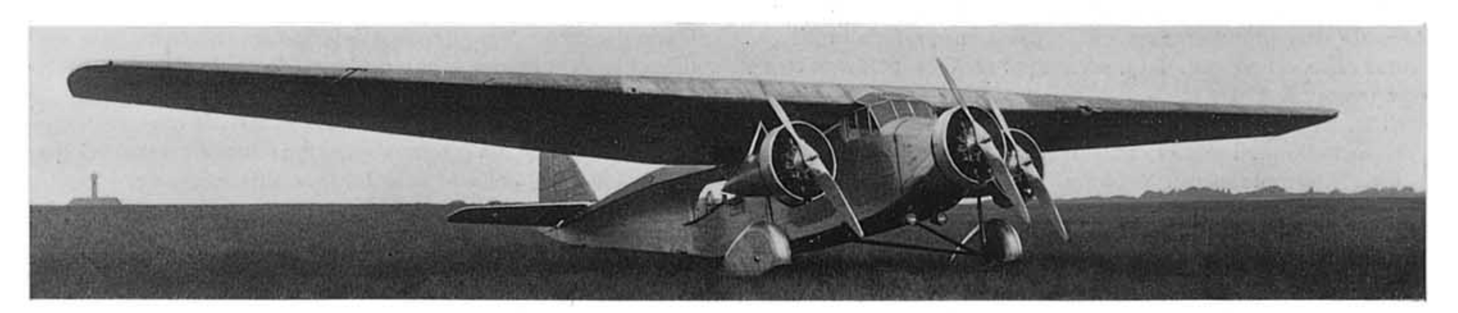
También han presentado los italianos una completa gama de los moto-



UN DETALLE DEL SALÓN. — Primeramente el *Mauboussin* y en el centro el trimotor de transporte *Wibault-Penhoët*.



El nuevo motor *Hispano 12 Xbrs* de 500 cv., con reductor y compresor.



El trimotor colonial *Nieuport-Delage 590*. — Nótese la particular estructura del fuselaje.

res fabricados por sus diferentes constructores, descollando entre ellos el *Fiat*, de gran velocidad, que desarrolla 2.800 cv. y pesa 900 kilogramos. Este motor está construído en realidad por dos motores de 12 cilindros, uno a continuación de otro, cuyos reductores, situados en el centro del grupo, accionan dos ejes independientes, uno de ellos interior al otro, los cuales pasan entre los bloques del motor delantero y mueven dos hélices tractoras distintas.

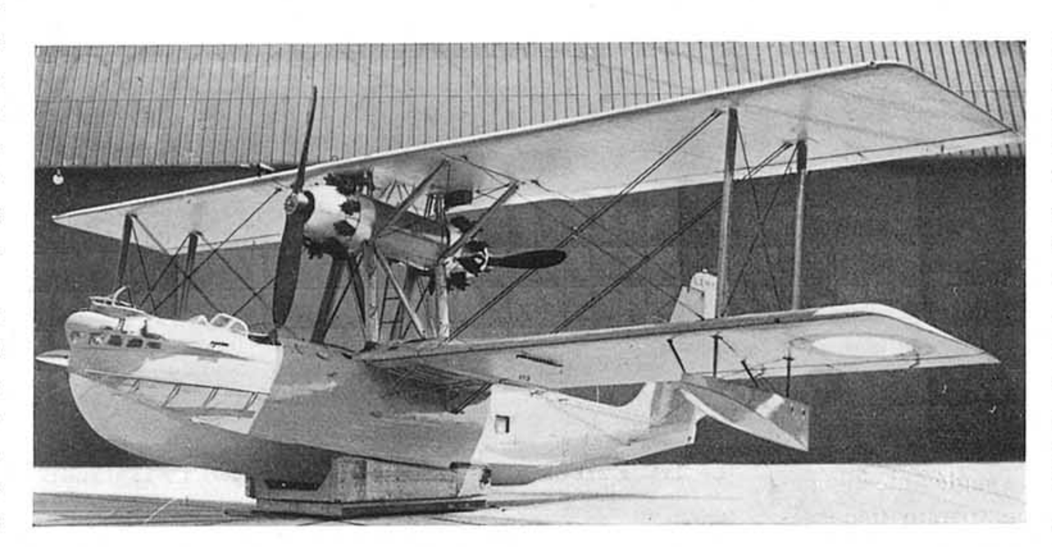
La representación polaca es tan notable como reducida. Exhibe solamente tres aviones, dos de ellos militares, del conocido tipo *P. Z. L.*, de caza, que obtuvo tanto éxito en el Salón de 1930, y una avioneta, la *R. W. D.*, que ha ganado el Concurso de aviones de Turismo de este año *(III Challenge* europeo.)

Los checoslovacos han concurrido con una serie muy completa de motores *Walter*.

La instalación oficial del Ministerio del Aire francés es muy extensa, y abarca una parte dedicada a escuelas, otra a la técnica aeronáutica y otra a presentar los modernos aviones y motores utilizados por las Fuerzas Aéreas.

La primera parte comprende una serie de maquetas, cuadros, gráficos y muestras de los trabajos efectuados en las diversas escuelas que dependen del Ministerio del Aire.

La segunda parte está compuesta por varias salas con instalaciones diversas, algunas muy interesantes, relacionadas con la mecánica física, la de los flúidos, la técnica del avión y del motor, los ensayos de materiales y la navegación aérea. Tiene también una sala dedicada a la Aviación comercial y otra a la de Turismo.



Hidroavión de reconocimiento *C. A. M. S. tipo 55-6.*

En la instalación de las fuerzas aéreas se exponen los aviones *Breguet 330*, *Dewoitine 48*, *Potez 50*, *Bloch sanitario 80* y *Les Mureaux 110;* los hidroaviones *C. A. M. S. 37*, *Lioré 232*, el avión *Hanriot 437* y el clinogiro *Odier-Bessières*, así como diversos motores *Hispano*, *Gnome-Rhône*, *Lorraine*, *Renault* y *Salmson*, usados por la Aviación francesa.

Los aviones

LOS «STANDS» FRANCESES

A. N. F. (Les Mureaux). —Presenta tres aparatos:

El *A. N. F. 170 C1.*—Monoplano de caza, ala alta del tipo *P. Z. L.*, de construcción enteramente metálica, incluso el revestimiento. Tren sin eje; amortiguadores óleoneumáticos *Mureaux*. Ruedas carenadas. Rueda de cola sobresaliendo muy poco de una protuberancia en la parte inferior del fuselaje. Motor *Hispano* 500 cv. del nuevo tipo *12 Xbrs.* con reductor y compresor.

El *A. N. F. 140 T.* es un monoplano de ala alta, trimotor, cabina cerrada, para seis asientos, de construcción totalmente metálica. Los motores son *Salmson*, en estrella, de 120 cv.; el central está colocado en la nariz del fuselaje, y los otros dos, suspendidos bajo el ala.

El *A. N. F. 160 T.*, de construcción enteramente metálica análoga a la del *140 T.*, es un monoplano de turismo, de ala alta cantilever, que puede plegarse haciendo primeramente girar las semialas para llevar hacia abajo el borde de ataque y luego plegándolas a lo largo del fuselaje. El tren es de ruedas independientes, de vía muy ancha, con amortiguadores óleoneumáticos que apoyan en el larguero del plano de cabaña. Lleva alerones de curvatura que pueden tomar, mandados por una palanca, dos posiciones, una de vuelo normal y otra para aumentar la sustentación en el aterrizaje.

La cabina es cerrada y está dispuesta para dos asientos, uno al lado del otro. Sus puertas son largables en vuelo, para permitir el lanzamiento con paracaídas. Va equipado con el motor *Renault* de 120 cv., de cilindros invertidos.

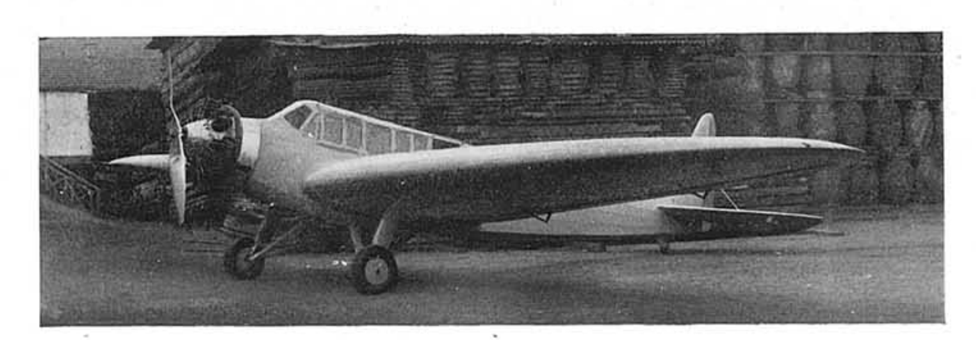
Bernard. —Presenta dos aviones: el *75 C1.*, de caza, monoplano cantilever, con ala intermedia, es una modificación del presentado en el Salón de 1930, del que se diferencia por el motor que ahora lleva, un *Gnome-Rhône* 500 cv., y el montaje de dos ametralladoras, bajo los planos, fuera del campo de la hélice.

El *Bernard 200 T. S.*, es un monoplano de ala alta cantilever, de construcción enteramente metálica. Equipado para turismo, lleva cuatro pasajeros, y también puede utilizarse como avión sanitario, conduciendo entonces un herido acostado y un sani-

tario, además del piloto. Las alas son plegables, mediante un dispositivo que permite girar el cajón que forma el borde de salida y que lleva los alerones, y plegar después las semialas a lo largo del fuselaje. Puede llevar un motor invertido, *Renault, Chaise* o *Gipsy* de 120 cv. El tren de aterrizaje es de ruedas independientes, montada cada una de ellas en una pata que se articula en un punto del fuselaje; los amortiguadores, óleoneumáticos, están colocados en el interior del fuselaje detrás del puesto del piloto. Lleva rueda de cola.

Bleriot. — El avión de transporte *Bleriot 111-5*, nueva versión del *111* presentado en Salones anteriores, es un monoplano de ala baja con montantes, de construcción mixta y motor *Hispano Suiza, 12 Mbr*, de 500 cv. Sus principales particularidades son: tren de ruedas independientes que se ocultan alojándose a lo largo del interior del ala; la colocación de cuatro elementos de radiador en el borde de ataque de cada semiala, lo cual permite el empleo de un pequeño radiador frontal, disminuyendo resistencias; y finalmente la instalación de un colector de escape refrigerado enérgicamente para disminuir el ruido. La cabina, cerrada, tiene asientos para cuatro pasajeros.

El *Bleriot 290* es un sesquiplano anfibio con motor *Salmson* 230 cv. y hélice propulsora. La cabina, cerrada, está muy bien acomodada y tiene un asiento central para el piloto y dos detrás para pasajeros.



El avión ligero, expuesto por Kellner-Béchereau.

Bloch. — El *Bloch 80* es un avión sanitario, monoplano de ala baja, enteramente metálico, con motor *Salmson* 125 cv. o *Lorraine* 120. Puede transportar un herido en camilla, en un compartimiento situado en el fuselaje delante del piloto.

El *Bloch 91* es un pequeño aparato de turismo, monoplano de ala alta con montantes, construído enteramente en metal. Lleva un motor *Renault* invertido de 100 ó 120 cv. La cabina es cerrada y tiene dos asientos contiguos.

Breguet. - Presenta únicamente el conocido tipo «*tout acier*», construído ya en serie para la Aviación francesa, en su nueva versión: el *270 A-2* con el motor *Hispano 12 Ybrs.*, de 650 cv. Las excelentes *performances* de este nuevo modelo, son causa de que, aun siendo conocido desde el Salón anterior, siga siendo uno de los aparatos militares más interesantes.

C. A. M. S. *(S. G. A.)*—Solamente expone el *C. A. M. S. 55-6*, hidroavión de reconocimiento y bombardeo, bimotor en tándem con motores *Gnône-Rhône* «*Júpiter*». La canoa es metálica y tiene un emplazamiento anterior de ametralladora, un puesto doble de pilotaje y otro puesto de ametralladora posterior.

Caudron. — Presenta tres aviones de turismo: el «*Lucioie*», ya conocido, y los nuevos tipos *C. 282* y *PV 200*. El *C. 282* «*Superphalène*» recuerda en sus líneas generales a la «*Puss-Moth*». Tiene cuatro asientos, dos a dos, y cuatro puertas de acceso. El motor es un *Gipsy* 135 cv. Tren sin eje, de ancha vía y rueda de cola. Este avión está provisto de un sistema «hipersustentador autoestable», consistente en un dispositivo, movido por un manubrio colocado en el techo de la cabina, que actúa sobre el borde de salida y los dos alerones haciéndoles tomar una gran incidencia positiva, a la vez que el plano horizontal de cola toma la incidencia negativa necesaria para mantener el centrado. El sistema de enlace de la palanca con los alerones está dispuesto de manera que, aun abatidos ambos para aumentar la sustentación, se conserva el mando de alabeo.

El *Caudron PV 200*, licencia P. de Vizcaya, es un anfibio monoplano de ala alta, con motor *Renault* invertido, de 100 cv., situado sobre el ala, en el interior de una barquilla muy bien fuselada. El puesto de pilotaje, cerrado y situado en la parte anterior del fuselaje, lleva dos asientos. Tiene dos flotadores metálicos, unidos cada uno al ala por un soporte fuselado que sirve de apoyo a los amortiguadores óleo-neumáticos de las ruedas. Estas pueden ocultarse en el interior de la parte central de los flotadores.

Couzinet. — Presenta el trimotor *Biarritz*, tipo *33*, que en marzo y abril pasados realizó el vuelo París-Noumea (Nueva Caledonia). Es un monoplano de ala baja y líneas finas, construído totalmente de madera. Los motores son *Gipsy* 120 cv. Además del *Biarritz* exhibe el fuselaje del *Couzinet 100*, cuatro plazas, con tres motores *Salmson* de 45 cv., y el fuselaje del *110*, que con tres *Salmson* de 135 cv., transportará dos pilotos y cuatro pasajeros.

Dewoitine. — En este *stand* se exhibe únicamente el hidro de gran velocidad que esta casa estaba preparando para tomar parte en la copa Schneider de 1931. Es de construcción totalmente metálica, con motor *Lorraine* 2.000 cv., de 12 cilindros invertidos, cuyas dificultades de puesta en punto impidieron que el aparato participase en la competición. El combustible va en los flotadores; el revestimiento del ala está constituído por elementos de radiador, existiendo también otros elementos de esta clase en los costados de los flotadores.

Farman. — Esta casa ha expuesto cuatro avionetas de turismo. El aspecto de todas ellas es sumamente atractivo; tanto el acabado interior y exterior, como la comodidad de acceso a la cabina han sido estudiados con sumo cuidado. Todas tienen trenes anchos, de ruedas independientes, provistas de frenos y amortiguadores óleoneumáticos. Están construídas en contraplaqué y esmaltadas al *Duco*.

El tipo *F. 360* es un monoplano de ala baja, con dos asientos en tándem descubiertos, y un motor *Salmson* 60 cv., con reductor, que acciona una hélice de cuatro palas.

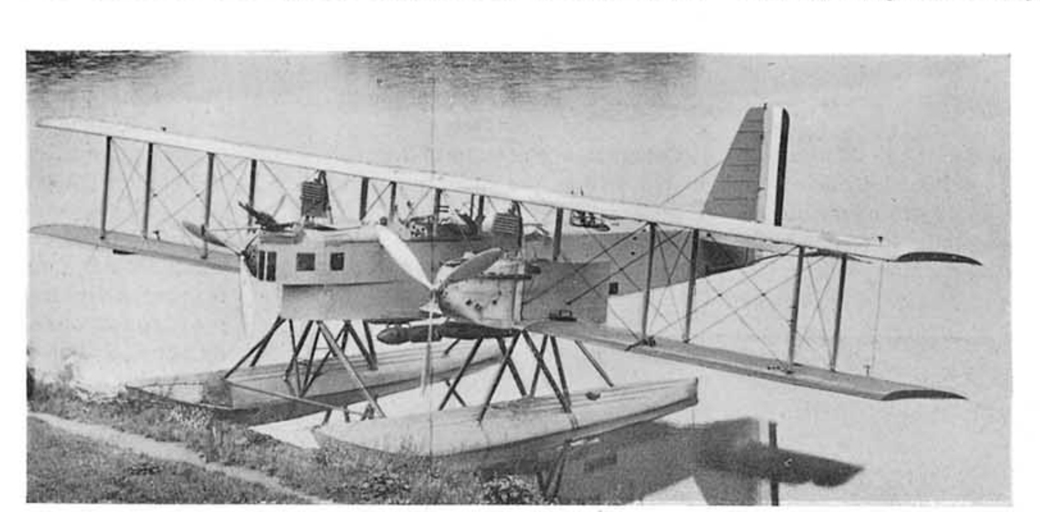
El *F. 355* es una variación del *360*, transformado en cabina cerrada con dos asientos contiguos y puerta de acceso muy cómoda, largable en vuelo. Tiene cuatro ventanas laterales con cristales triplex movibles. El motor es un *Renault* invertido de 100 cv.

El *F. 400* es un monoplano de ala alta cantilever, triplaza, con cabina cerrada. Presenta la particularidad de que la palanca de mando está articulada en el techo de la cabina. El movimiento del conjunto de la palanca hacia los costados o hacia adelante y atrás, manda, respectivamente, el alabeo o la profundidad, mientras que el movimiento de giro de un volante vertical, situado en el extremo inferior de la palanca, manda el timón de dirección. Motor *Renault* 120 cv.

El *F. 390*, derivado del conocido *190*, es un monoplano de ala alta con dos asientos contiguos para dos pasajeros, y uno even-

tual al costado del puesto del piloto. Lleva un motor *Farman* de 150 cv., con reductor y puesta en marcha *Farman* de cartucho.

Hanriot (*S. G. A.*). — En el *stand* de esta firma figura el *L. H. 130*, monoplano de ala baja cantilever, con motor en estrella *Lorraine* «*Algol*» de 130 cv. El *L. H. 130* es un monoplaza, dedicado a entrenamiento acrobático y constituye una modificación del *L. H. 42*, que ha ganado la copa Michelin de este año. Tiene el fuselaje metálico, de sección circular, y las alas de madera cubierta de tela.



El hidroavión de gran reconocimiento *Lioré-et-Olivier, LeO H 254.*

El *L. H. 13* es un monoplano parasol de construcción mixta y motor *Lorraine* 110 cv.

Kellner Béchereau. — *El Kellner Béchereau 23* es un monoplano cantilever de turismo, de cabina cerrada, con dos asientos contiguos y motor *Salmson* 135 cv. El fuselaje es metálico, cubierto de tela. El ala, que constituye la parte más interesante del aparato, está construída según el principio característico de esta firma; cada semiala se compone de un cuerpo hueco de paredes continuas de chapa de aluminio, de forma aproximadamente troncocónica y sección oval muy aplastada, a cuya parte posterior se unen las costillas metálicas que forman el borde de salida. Va forrada de tela.

En el mismo *stand* se exhibe un fuselaje monoplaza construído por el sistema Béchereau, que consiste en moldear las chapas de dural sobre una horma de madera que tiene la forma de un fuselaje completo y unirlas a perfiles en T adaptados previamente a la misma horma. El conjunto es una especie de tubo de sorprendente rigidez y cuyo peso es solamente de 15 kilogramos.

Latécoère. — Expone el hidro torpedero *Lat. 29*, monoplano de ala alta con flotadores metálicos y un motor *Hispano Suiza* de 600 cv. La descripción detallada de este avión ha aparecido en nuestro número de noviembre pasado.

También exhibe el esqueleto del ala del *Lat. 300*, tipo transatlántico, cuya envergadura es 44 metros.

Latham (*S. G. A.*) — Presenta únicamente el *Latham 110*, hidro de reconocimiento con canoa central y dos flotadores estabilizadores bajo el ala. Es monoplano cantilever, de construcción enteramente metálica. El motor, un *Hispano* 650 cv., de hélice propulsora, va colocado en una barquilla situada sobre el ala. Tiene un puesto de ametralladora en la proa, a continuación de éste el puesto de pilotaje, con dos asientos contiguos, y otro emplazamiento de ametralladora detrás del ala.

Levasseur. — Exhibe el hidroavión torpedero *P. L. 151*, biplano, con flotadores, cuya ala superior es mucho menor que la inferior, semejando el conjunto la célula invertida de un sesquiplano. El ala inferior es plegable. El fuselaje es de madera, los planos de estructura metálica recubierta de tela, y los flotadores de metal. Motor *Hispano 12 Nbr* de 650 cv. El puesto de pilotaje está situado delante de la célula, y detrás de ella van el puesto del observador al lado izquierdo del fuselaje y a continuación de éste un emplazamiento de ametralladora en el centro del fuselaje.

Lioré et Olivier. — En el *stand* de esta conocida firma se exhiben un autogiro *La Cierva*, construído bajo licencia; el hidro *LeO H. 254* y el avión de bombardeo *LeO 300*.

El autogiro es del nuevo modelo, sin alas ni estabilizadores, cuya dirección en el aire se consigue por movimientos del eje del rotor. El mando está constituído por una palanca que desciende a través del techo de la cabina desde el vértice de la pirámide que soporta el rotor, provista en su extremo inferior de un volante vertical. La inclinación longitudinal se manda moviendo la palanca adelante o atrás, y la inclinación transversal girando el volante. Es de cabina cerrada y lleva un motor *Pobjoy* de 80 cv.

El *LeO 254* constituye una variante del conocido bimotor *LeO 25* adoptado por la Aviación francesa para el bombardeo nocturno. Es un hidroavión con dos flotadores metálicos, enlazados al fuselaje y planos por medio de montantes metálicos. La célula es biplana, de estructura metálica, con montantes también metálicos. El fuselaje y planos están forrados de tela. Puede llevar dos motores *Hispano* de los tipos *12 Mbr* y *12 Xbrs* de 500 cv. ó *12 Nbr* de 650 cv., y también dos *Gnome-Rhône 14 Kbrs* de 700 cv. Tiene un puesto en la proa para ametrallador-bombardero, a continuación un doble puesto de pilotaje y detrás de la célula un puesto de ametralladora posterior.



Avión de reconocimiento *Nieuport-Delage 580 R. 2.*

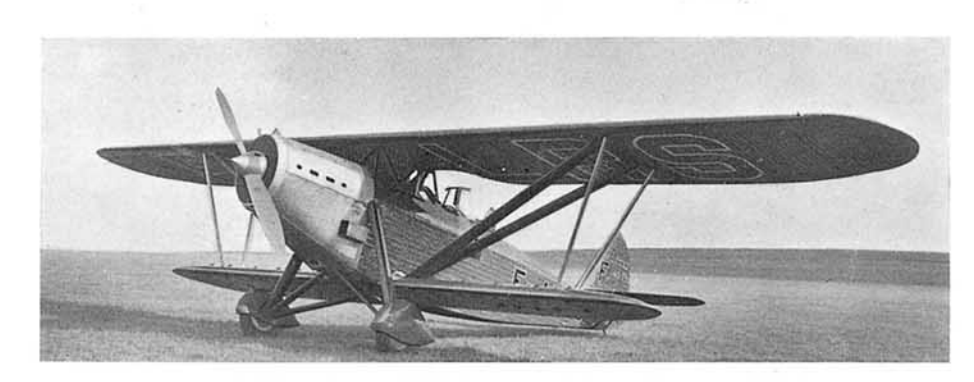
El *LeO 300* será con el tiempo el mayor aparato de los expuestos en el Salón y el único que estará movido por cuatro

motores. Decimos esto, porque en realidad no es más que un avión en curso de fabricación. Sus barquillas, vacías, sirven únicamente para soportar cuatro grandes hélices metálicas de tres palas. Es un monoplano de ala alta cantilever, de construcción totalmente metálica. El tren de aterrizaje es de cuatro ruedas en tándem dos a dos, como el *G. 38* de *Junkers*. Las ruedas son independientes y están montadas cada una de ellas en un eje sostenido por tres montantes formando pirámide, que se apoyan dos en el fuselaje y uno dentro de las barquillas de los grupos motores. Llevará cuatro motores *Hispano 12 Ybr* de 650 cv. colocados en tándem en dos barquillas unidas al ala, accesibles en vuelo. Al parecer tendrá tres puestos de ametralladora: uno en proa, otro posterior en el fuselaje y otro inferior.

Morane Saulnier. — Expone cuatro aparatos, todos ellos monoplanos parasol del tipo clásico de esta firma.

El *Morane-Saulnier 225* es un monoplaza de caza con motor *Gnome-Rhône 9 Kbrs* de 500 cv., provisto de capotaje circular *N. A. C. A.* Estructura de metal y revestimiento de tela. Tren ancho, sin eje, con las ruedas carenadas, amortiguadores óleoneumáticos y frenos diferenciales sistema *Lockheed*. La altura del asiento es reglable. Calefacción eléctrica por medio de un generador arrastrado por el motor.

El *M. S. 332*, biplaza de acrobacia, lleva un motor *Hispano-Suiza 92 b* de 250 cv., con capotaje circular *N. A. C. A.* Tren sin eje, con frenos *Lockheed* y rueda de cola.



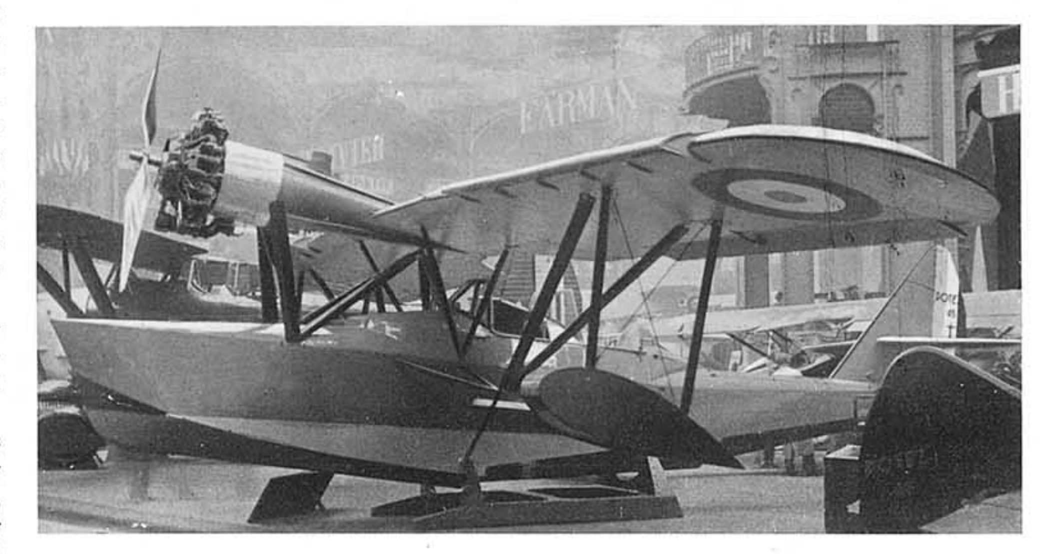
Avión de reconocimiento *Potez 49*.

El *M. S. 230* es un biplaza para enseñanza superior y de acrobacia, con motor *Salmson* de 230 cv.

El *M. S. 315* es un avión de escuela elemental muy usado en Francia; lleva motor *Salmson* de 135 cv.

Nieuport-Delage *(S. G. A.)*. — En el *stand* de esta firma figuran el trimotor colonial *590*, el «sin cola» *941* y un avión de gran reconocimiento, el *580 R*.

El trimotor *590*, monoplano, de ala alta cantilever, de construcción enteramente metálica, con tres motores *Lorraine «Algol»* de 300 cv., presenta la particularidad de que el fuselaje está compuesto de tres partes fácilmente desmontables; la anterior, constituída por la nariz, sirve de soporte al motor del centro; la parte central o cuerpo del fuselaje, a la que se unen el ala y el tren de aterrizaje, forma posteriormente una especie de balcón cubierto; el interior es un gran compartimiento en comunicación con el puesto de pilotaje, que está situado en el extremo anterior. La parte posterior del fuselaje forma una viga en T, a la que se fijan los planos de cola y timones. El ala está formada por un cajón central, al que se unen los bordes de ataque y salida. El tren y las barquillas de los motores laterales recuerdan por su forma y disposición los del trimotor *Ford*. Los constructores afirman que el balcón posterior está perfectamente resguardado del viento.



Hidroavión desmontable *Potez 45*.

El *Nieuport 580* es un biplaza de reconocimiento, monoplano, de ala alta, de construcción enteramente metálica. El ala está compuesta por un cajón central con borde de ataque desmontable, y alerones formando el borde de salida. Tren sin eje. El motor es un *Hispano-Suiza 12 Nb* de 650 cv.

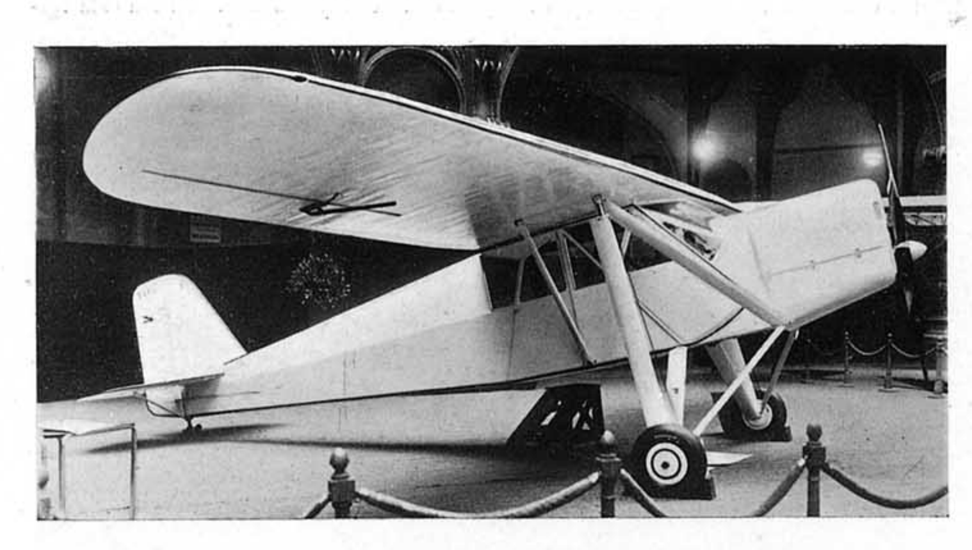
El tipo *941* es un avión sin cola, que recuerda los aparatos alemanes e ingleses construídos con arreglo al mismo principio. Es monoplano, de ala baja cantilever, con cabina cerrada, en cuya parte posterior va montado el motor, un *Lorraine 5 Pc* de 120 cv. El tren de aterrizaje está constituído por tres ruedas: una delantera, bajo la proa de la cabina, y dos traseras de ejes independientes. Tiene los timones de dirección situados en ambos extremos del ala. La estructura es de tubos y perfiles de acero soldados, recubiertos de tela.

Potez. — Esta importante casa presenta los siguientes aparatos:

Potez 43. — Derivado del 36. Monoplano triplaza de turismo. Motor *Potez* 100 cv. Construcción de madera en las estructuras, con revestimiento de madera contrapeada en las alas y de metal en parte del fuselaje. Tren sin eje, con amortiguadores conectados a los costados del fuselaje, pero a cierta distancia de éste. Ruedas carenadas y patín posterior. Lleva un asiento para el piloto, otro contiguo con doble mando, y otro discrecional detrás de ambos. Cabina cerrada, con ventanas. Alas plegables.

Depósitos de gasolina en las alas. Ranuras o pico de seguridad. Techo de la cabina transparente.

Potez 45. — Hidroavión monoplano, con canoa central, catapultable. Motor *Salmson* en estrella, enfriamiento por aire, de 230 cv. Bancada carenada sobre la proa de la canoa, delante del ala. Ala parasol con pico de seguridad, plegable hacia el



Avión de turismo *S. A. F. A.*, tipo *F. K. 43*, motor *Cirrus-Hermes* 110/120 cv.

borde de salida del plano de cabaña, que previamente se abate sobre el de ataque. Construcción de madera, dos asientos en tándem. Destinado al servicio de guardacostas en patrulla; se suministra con una caja, donde se guarda fácilmente una vez abatidas las alas. Dentro de la caja puede trabajar un mecánico en reparaciones de motor o similares. Montado dentro de la caja, con la tapa abierta, basta desprenderlo del fondo para poderlo elevar con grúa y dejarlo sobre la catapulta o sobre el agua. Todo ello supone una extraordinaria utilidad para su conducción y empleo a bordo de buques de pequeño tonelaje, incluso tal vez en submarinos.

Potez 49. — Es el monoplano de reconocimiento *Potez 39* transformado en biplano. Motor *Hispano-Suiza* de 650 cv. Construcción enteramente metálica. Ala inferior amovible, en dos secciones laterales, conteniendo sendos depósitos de agua, cajas de víveres y soportes de bombas (16 entre las dos). Tren sin eje, amortiguadores, ruedas carenadas y rueda de cola. Grupo electrógeno para la T. S. H., armamento y equipo militar muy completo. Avión de gran reconocimiento, bombardeo o servicio colonial.

Potez 51. — Monoplano-escuela de transformación. Motor *Potez* de 100 ó 160 cv. Construcción mixta de madera y metal. Ala parasol. Timones compensados. Dos asientos en tándem. Velocidades de 90 a 210 kilómetros hora, y radio de acción de 800 kilómetros, a plena carga.

S. A. F. A. (Société Anonyme Française Aéronautique). — Expone un monoplano de gran turismo, licencia Koolhoven *FK 43*. Motor *Cirrus-Hermes II*. Construcción mixta de madera y metal. Revestimiento alar de madera contrapeada. Ala alta, cantilever. Fuselaje de sección cuadrada. Tren carenado. Cabina cerrada, para cuatro pasajeros. Amplias puertas. Ventanas de celuloide.

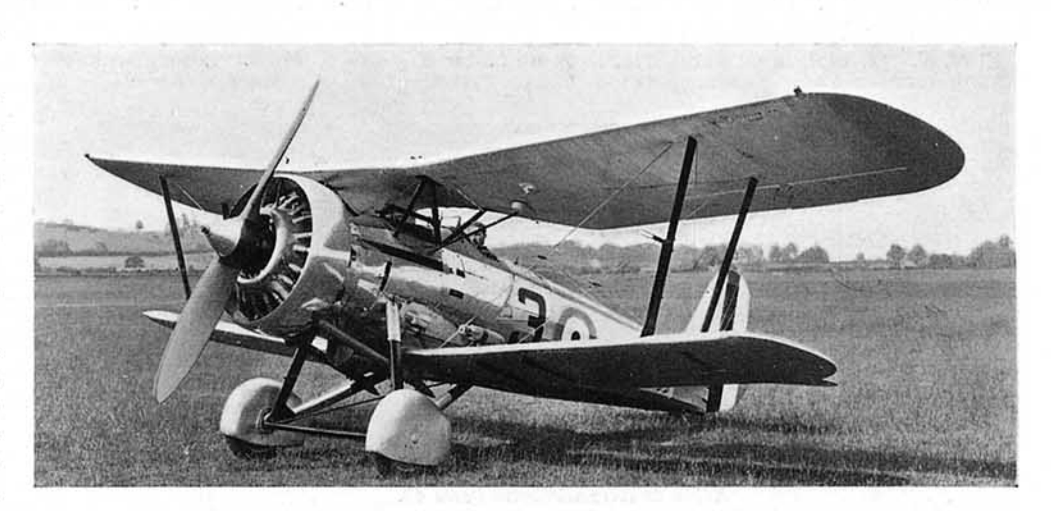
S. P. C. A. (Société Provençale de Constructions Aéronautiques). — Esta Sociedad presenta dos modelos muy interesantes:

S. P. C. A. 80. — Monoplano colonial y sanitario, enteramente metálico. Motor *Lorraine* 300 cv. Ala alta, tren sin eje, con amortiguador conectado a cada una de las alas. Patín de cola. Equipado para transporte colonial, puede conducir — en cabina cerrada — un piloto, un radiotelegrafista y cuatro pasajeros. Como sanitario, lleva un piloto, un enfermero y un enfermo acostado.

S. P. C. A. 90. — Trimotor monoplano, colonial. Tres *Gnome-Rhône* de 350 cv., o sea, 1.050 en total. Construcción enteramente metálica. Tanto el modelo 90 militar, como el 91 civil, transportan ocho pasajeros y la correspondiente carga. Ala alta, cantilever. Debajo de las alas van las navecillas de los motores laterales unidas a las ruedas del tren por las patas elásticas de los amortiguadores.

Wibault-Penhoët. — Presentan dos aeroplanos de transporte, ambos enteramente metálicos.

El *Wibault-365 T. 7*, es un monoplano de ala baja. Motor *Gnome-Rhône-9 Kbrs.* de 530 cv. Tren sin eje, amortiguadores, ruedas carenadas, rueda de cola. Cabina cerrada, con siete asientos y un lavabo. Las alas tienen revestimiento metálico, que va unido, no sólo a los nervios, sino también a los largueros, mediante perfiles adecuados. Este avión permite etapas de 1.000 kilómetros a una media de 250 por hora.



El avión de caza *Bristol «Bulldog 1933»*.

El *Wibault-282 T. 12*, también monoplano, de ala baja, es el avión comercial más rápido de los construídos en Europa. Lleva tres motores *Gnome-Rhône «Titan Major»* de 350 cv. Tren sin eje, carenado. Patín de cola. Amplia cabina para 12 pasajeros. Velocidad de crucero, 228 kilómetros hora. La línea internacional de la C. I. D. N. A. está servida por estos aviones, entre París y Praga. Provistos de motores *Gnome-*

Rhône Mistral de 500 cv., la velocidad de crucero del *Wibault-282* llega a los 261 kilómetros hora.

Zodiac (Société Zodiac). — Presenta el avión *Mauboussin-112*, monoplano de turismo, motor *Salmson* 45 cv. Construcción de madera. Ala baja, tren sin eje, patín de cola. Dos asientos en tándem, descubiertos.

Como se recordará, un *M.-112* fué el único avión ligero de su categoría que se clasificó este verano en el III *Challenge* europeo.

LOS EXPOSITORES INGLESES

Bristol.—Expone el *Bristol Bulldog Mk IIIa,* modelo 1933, nuevo perfeccionamiento del conocido *Bulldog* de caza. Lleva motor *Bristol* «*Mercury*» con anillo Townend. La construcción es en perfiles de acero inoxidable unidos por remaches y recubiertos de tela.

El equipo militar del aparato comprende una estación de radio mandada a distancia y alimentada por un generador movido por el motor, y dos ametralladoras, colocadas en los costados del fuselaje, las cuales tiran a través de la hélice.

Fairey. — Exhibe el tipo «*Fox*», de reconocimiento y combate, y el tipo «*Firefly*», de caza, cuyo timón lleva los colores de la bandera belga. Ambos aviones son biplanos de tipo clásico, con montantes y diagonales en la célula, y tren de aterrizaje con eje. Son de estructura metálica en tubos y perfiles de acero recubiertos de tela. Llevan motores *Rolls-Royce* «*Kestrel*».

El hidro trimotor *Savoia S. 66,* en el Salón de París.

Un sistema, reglable, de calefacción por medio del aire que atraviesa el radiador, mantiene una temperatura conveniente en las barquillas.

El *Fairey* «*Fox*» presenta un equipo militar muy completo; lleva dos ametralladoras que tiran a través de la hélice y otra posterior, estación de radio, visor de bombardeo y navegación.

La ametralladora posterior está montada en un nuevo afuste *Fairey*, al parecer muy práctico.

El *Fairey* «*Firefly*» tiene dos ametralladoras, en los costados del fuselaje, que tiran a través de la hélice y son muy accesibles al piloto. Lleva asiento reglable.



Monoplaza de combate *Fairey «Firefly II M».*

Hawker. — Expone un biplano biplaza «*Hart*» de reconocimiento, perteneciente al grupo número 57 de la R. A. F., que exhibe un certificado del Ministerio del Aire inglés, de haber realizado setecientas siete horas de vuelo, y su motor, un *Rolls-Royce* «*Kestrel*», más de cuatrocientas, sin ninguna reparación.

Este tipo de aparato empezó a prestar servicio en las Fuerzas Aéreas inglesas en 1930, y es el predecesor de la nueva serie compuesta por los tipos «*Audax*», «*Demon*», «*Osprey*», «*Fury*» y «*Nimrod*», recientemente introducidos en aquella Aviación.

Como muestra del sistema de fabricación de la casa Hawker, se expone un fuselaje del «*Osprey*», construído todo él en tubos de acero inoxidable unidos por medio de bulones a herrajes formados por dos platinas paralelas.

Cada uno de los extremos de los tubos sufre la deformación adecuada para que, aun siendo de distintos tamaños, se adapten exactamente a la separación que existe entre las platinas.

Monospar. — Expone el tipo *S. T. 4*, construído con el sistema característico de esta casa, cuya descripción detallada hemos publicado en nuestro número del mes de septiembre.

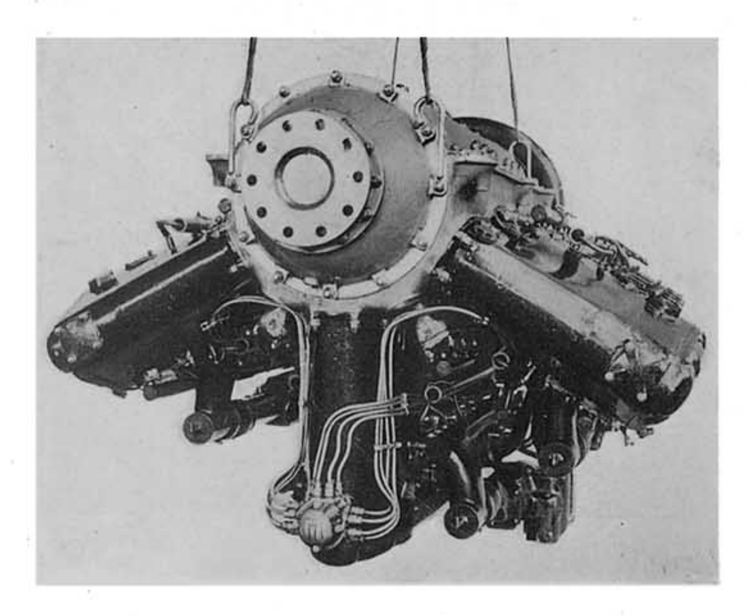
LOS EXPOSITORES ITALIANOS

Breda. – Presenta dos aviones-escuela:

El *Breda 19,* biplano biplaza, motor *Walter* «*Castor*», en estrella, enfriado por aire, de 240 cv. Construcción mixta de ma-

dera y metal. Asientos en tándem. Tren sin eje, con amortiguadores de caucho. Se emplea en grandes series en las Fuerzas Aéreas italianas, como escuela de transformación y de acrobacía.

El *Breda 25,* biplano biplaza, motor *Romeo «Lynx»* de 220 cv. Asientos en tándem y doble mando. Construcción



Farman 12 WI, 500/600 cv.

mixta de madera y metal. Fuselaje de tubo de acero y revestimiento mixto de metal y tela, con paneles fácilmente desmontables para el mejor acceso a los órganos de mando. Alerones en el plano inferior solamente; timones compensados. Tren sin eje y patín de cola.

Caproni. — Presenta el *Caproni 97.* Monoplano comercial. Motor *Romeo «Júpiter»* de 410 cv. Construcción enteramente metálica. Cuatro asientos, en cabina cerrada. Tren sin eje; patín de cola. El avión expuesto lleva dos años prestando activo servicio y tiene montado el sistema de mando reunido de De Bernardi.

Fiat. — Expone solamente el *Fiat «C. R. 30».* Es un biplano monoplaza, de caza, de estructura metálica y revestimiento de tela. Lleva un motor *Fiat «A. 30 R.»* de 600 cv., con reductor. El equipo militar comprende T. S. H., generador de oxígeno, alumbrado y calefacción eléctrica, cámara fotográfica, etc.

Savoia Marchetti. — Expone el *S-66,* hidroavión de transporte. Tres motores *Fiat «A. 22 R.»* de 550 cv., o tres *«A. 24»* de 700 cv. Monoplano cantilever, construcción de madera y revestimiento de chapa contrapeada. Dos canoas paralelas, cada una de las cuales aloja siete asientos en la parte anterior y dos literas en la posterior.

LOS EXPOSITORES POLACOS

P. Z. L. (Panstwowe Zaklady Lotnicze, Establecimientos Nacionales de Aeronáutica de Varsovia.)

Presentan dos monoplanos de caza, con el ala alta *de gaviota* peculiar de esta firma, aparecida por primera vez en el tipo primitivo de este avión que se expuso en el Salón de 1930.

El *P. VIII,* con motor *Lorraine «Petrel»,* en V, enfriamiento por agua, de 500 cv. Construcción enteramente metálica. Tren sin eje, con patín de cola. Fuselaje de sección rectangular.

El *P. XI.* Motor *Gnome Rhône «Mistral»* de 500 cv., en estrella, enfriado por aire, con capotaje anular Townend. Fuselaje de sección oval. Construcción enteramente metálica. Tren de aterrizaje igual al del *P. VIII.*

R. W. D. (Escuela Politécnica de Varsovia.) Exhibe un monoplano *R. W. D.-6,* proyectado por Rogalski, Wigura y Drzewiecki, gemelo del que ganó el III *Challenge* europeo, cuya descripción encontrarán nuestros lectores en anteriores números de esta Revista.

Los motores

FRANCIA

Chaise. — Presenta el nuevo motor *Chaise* de 130 cv., tipo «*4 B*».

Es un cuatro cilindros en V, al tresbolillo, invertidos. Su régimen normal es de 2.100 revoluciones por minuto, y el máximo, de 2.300, al que se calcula una potencia efectiva de 150 cv. Es de notar que este motor sólo pesa 135 kilogramos.

El cárter constituye el depósito de aceite, y el engrase, por fuerza centrífuga, se efectúa sin intervención de bomba alguna.

El encendido es doble por magnetos *R. B. Voltex-IR-4B.* La admisión de mezcla es calentada por los gases del escape.

Delage. — Presenta un motor original por muchos conceptos, pues parece ser el motor de automóvil cuya fórmula se aplica a la Aviación.

Se trata de un motor de 12 cilindros en V invertida, enfriado por agua, con una potencia efectiva de 450 cv., conservada por la sobrealimentación hasta los 5.000 metros de altura. Lleva reductor.

El motor se fija a la bancada por su parte posterior, y por su diseño de línea penetrante y sus dimensiones, relativamente reducidas, no necesita capotaje especial, bastando al efecto el que se suministra con el motor.

El régimen normal es de 3.600 revoluciones por minuto el motor y 1.700 la hélice.

Los compresores son dos volumétricos (tipo *Roots*, de dos dientes) y giran con muy ligera multiplicación a la velocidad constante de 6.000 revoluciones por minuto. Aspiran medio metro cúbico de aire por segundo y pesan 17 kilogramos. Disponen de un reglaje automático, dependiente de la altura del avión, por el cual se desvía una parte del aire aspirado, y el régimen de compresión del motor se conserva constante hasta los 5.000 metros próximamente.

Como a los compresores, se han aplicado a este motor otros principios y elementos del motor *Delage* de automóvil, como los mandos de las válvulas y balancines, cárter de electrón, etc.

Farman. — La sección de motores de la firma *Farman* presenta cinco, dos de enfriamiento por aire, en estrella — el *7 E. A.* y el *9 E. A.*, ambos conocidos por anteriores exposiciones — y tres tipos nuevos, enfriados por agua.

El *18 T.* es un 18 cilindros en T, formada por tres bloques de seis, acoplados a 90 grados. Este motor, estudiado para dis-

putar la Copa Schneider de 1931, tiene reductor y compresor y desarrolla 1.480 cv. a 3.700 revoluciones por minuto.

El *12 Brs* es un motor de ocho litros, dispuesto para la Copa Deutsch de la Meurthe 1933. Consta de 12 cilindros en V invertida, con reductor y compresor; desarrolla 420 cv. a 4.000 revoluciones por minuto.

Por último, el *12 G. V. I.* es, como el anterior, de 12 cilindros en V invertida, con reductor y compresor, algo mayor, y su doble compresor le asegura una perfecta sobrealimentación a 2.000 y a 6.000 metros de altura próximamente.

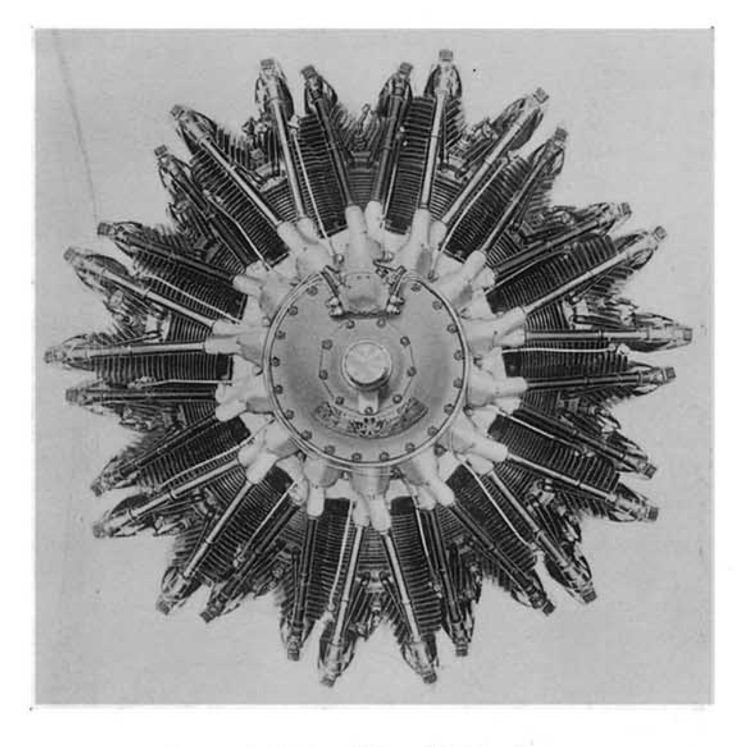
Gnome-Rhône. — Esta casa, decana entre las constructoras de motores de Aviación, cuyos clásicos rotativos van íntimamente unidos a la historia de los grandes *pioneers* del aire, continúa desarrollando los tipos de motores en estrella — fijos actualmente — con refrigeración por aire.

Esta casa, como se sabe, construye bajo licencia para la Europa Continental los motores ingleses *Bristol,* cuyas dimensiones interiores conserva en general, variando el trazado del exterior — aletas y culatas — de los cilindros y reduciendo a dos las válvulas montadas en cada uno de ellos.

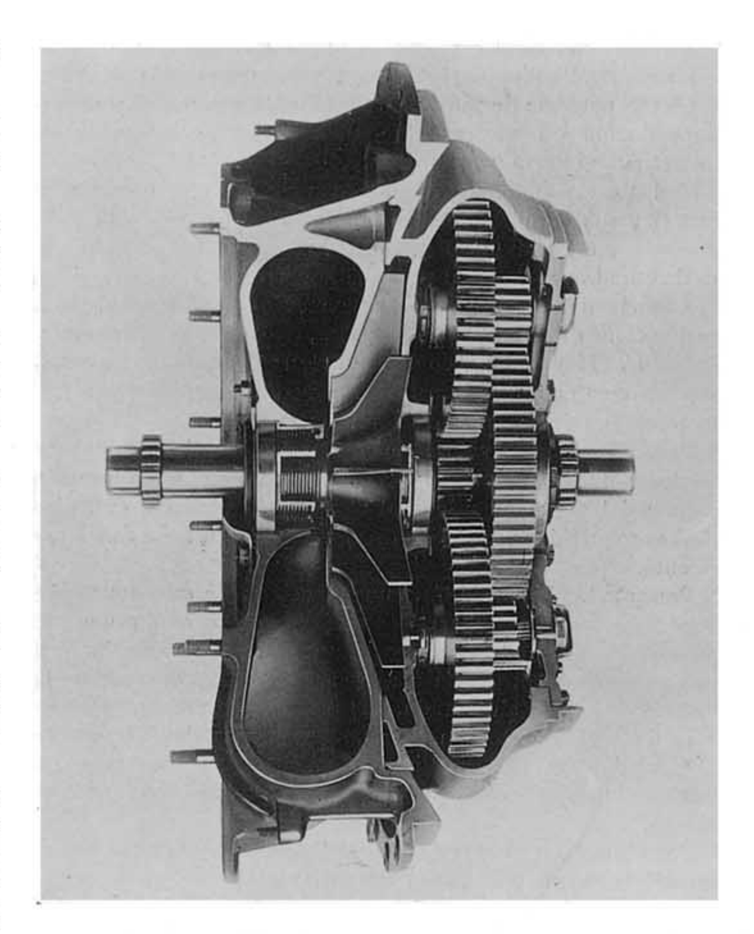
Desarrollando la labor iniciada hace apenas un par de años, en el actual Salón ha presentado *Gnome-Rhône* la serie completa de los nuevos motores «K», formada por los denominados *Titán-K, Titán-Major, Mistral* y *Mistral-Major.* Todos ellos son motores ya construídos en gran serie, montados en diversos prototipos y fabricados bajo licencia en varios países.

Estos cuatro tipos, con sus correspondientes variantes con compresor y sin él, con reductor y con diversas velocidades de régimen, constituyen en realidad veinte motores diferentes, todos estudiados, construídos y a punto en el momento presente.

La característica de la serie «K» es el cilindro «K», que después de 74 perfeccionamientos sucesivos ha adquirido su actual trazado con aletas refrigeradoras normales a su eje en la pared lateral y oblicuas en un lado de la culata, rodeando el arranque del tubo de escape, lo que proporciona una refrigeración perfecta, tanto si el grupo motopropulsor funciona delante como detrás de la célula del avión.



Gnome & Rhône «Mistral Major», 700 cv.



Reductor y compresor *Gnome & Rhône.*

La serie «K» comprende cuatro tipos principales: El motor *Titán-K,* de cinco cilindros, sin reductor, que se construye con dos variantes: el *5 Kd,* de alimentación normal, régimen de 2.000 revoluciones por minuto y potencia en el suelo de 240 cv., y el *5 Ksd,* con sobrealimentación para 1.500 ó para 4.000 metros, cuyas potencias respectivas son, en el suelo, de 240 y 220 cv., y a la altura de utilización, 255 y 235 cv.

El motor *Titán-Major,* de siete cilindros, sin reductor, con régimen de 2.000 revoluciones, que ofrece otras dos variantes: el *7 Kd,* de alimentación normal, con potencia en el suelo de 350 cv., y el *7 Ksd,* con sobrealimentación para 1.500 ó 4.000 metros, con potencias en el suelo de 350 y 320 cv., y en la altura de utilización, 365 y 340.

El motor *Mistral,* de nueve cilindros, con régimen de 2.300 revoluciones por minuto, con reductor, el cual se construye bajo seis variantes: *9 Krd,* con reductor a 2/3 ó a 1/2, alimentación normal y potencia de 500 cv., y el *9 Krsd,* sobrealimentado a 1.500 metros y potencia de 500 cv., fabricándose con reductor a 2/3 ó 1/2, con potencia, en altura, de 530 cv. Otra variante del *9 Krsd* es el sobrealimentado a 4.000 metros, con potencia de 450 cv. y reductor a 2/3 ó 1/2, cuyas potencias en altura son de 500 cv.

Finalmente, el motor *Mistral-Major,* de 14 cilindros, se construye con reductor y sin él y con alimentación normal o sobrealimentación, dando lugar a ocho variantes, a saber: *14 Krd,* alimentación normal, potencia de 800 cv., reductor a 2/3 ó 1/2 y velocidad de régimen de 2.400 revoluciones por minuto; *14 Ksd,* sin reductor, régimen de 2.300 revoluciones por minuto y sobrealimentación a 1.500 ó 4.000 metros, cuyas potencias respectivas son en tierra de 750 y 650 cv., y en altura, 825 y 740. El otro tipo, *14 Krsd,* gira a 2.400 revoluciones por minuto y se

construye con reductor y sobrealimentación, dando lugar a cuatro variantes: sobrealimentación a 1.500 metros y reductor a 2/3 ó 1/2, potencia de 780 cv. en tierra y 825 en vuelo, y sobrealimentación a 4.000 metros, reductor a 2/3 ó 1/2, con potencias de 680 cv. en tierra y 740 en vuelo.

Todos estos motores «K» funcionan con idéntica compresión (5,5/1) y sus cilindros tienen siempre un calibre de 146 milímetros y una carrera de 165, variando la potencia con el número de cilindros, velocidad y sobrealimentación.

Además de la serie «K», expone *Gnome-Rhône* algunas realizaciones de los *Bristol* ingleses, tipos *Júpiter, Mercury* y *Pegasus.* Hay motores completos, alguno presentado en corte, con un completo despiezo fácil de examinar, y otros, en fin, montados en diversos aviones del certamen.

Para sus motores sobrealimentados ha estudiado la misma Sociedad un *limitador automático de admisión* que, sin atención alguna del piloto, mantiene el régimen de admisión entre los límites requeridos por el tipo de motor y la altura de funcionamiento.

Presenta también esta Casa un dispositivo de *arranque eléctrico y a mano*, de concepción semejante a la de un arranque de automóvil. El piloto puede accionarlo, bien con manivela, bien con un contacto que envía a un servomotor la corriente de la batería de radio y alumbrado, que permite sin recarga efectuar más de cien puestas en marcha por medio del *démarreur Gnome-Rhône.* El arranque se facilita por una magneto auxiliar que, a escasas revoluciones, asegura una potente chispa.

Por último, en el *stand Gnome-Rhône* se exhiben las *hélices metálicas* de esta marca, de paso variable.

Hispano Suiza.—Presenta los 14 tipos de motores que construye actualmente, formando una gama muy completa que comprende nueve motores de refrigeración por agua desde 100 a 1.000 cv., cinco refrigerados por aire desde 150 a 575 cv., y además, dos motores de aceite pesado licencia *Clerget* de 300 y 500 cv.

Entre los tipos presentados se encuentran, además de los ya conocidos por su empleo en gran número de aviones de todas clases y vencedores en muchos *records* mundiales, dos motores de 500 y 650 cv., provistos de compresor, de los cuales vamos a dar algunos detalles por ser poco conocidos.

Estos son: el 500 cv. *12 Xbrs* de 600 cv. de potencia efectiva a nivel del mar, que da 650 cv. a 4.000 metros de altura, correspondiéndole un equivalente de potencia en el suelo de 1.040 cv., con un peso de 370 kilogramos; y el 650 cv. *12 Ybrs* de 800 cv. de potencia efectiva a nivel del mar, cuya potencia es de 850 cv. a 4.000 metros, con equivalente de potencia de 1.300 cv., siendo su peso de 430 kilogramos.

Los regímenes normales son: Tipo *12 Xbrs*, cigüeñal 2.600 revoluciones por minuto, hélice 1.733; tipo *12 Ybrs*, cigüeñal 2.400, hélice 1.600. En ambos motores el consumo es de 250 gramos por caballo-hora y la compresión 5,3.

Los dos motores son 12 cilindros en V a 60 grados que tienen la misma carrera de 170 milímetros, pero el calibre es de 130 milímetros para el tipo *X* y de 150 para el *Y*, resultando las cilindradas de 27 y 36 litros respectivamente.

Estos motores conservan las líneas generales de los motores precedentes creados por M. Birking, y gran semejanza con los 500 cv. *12 Mb* y 650 *12 Nb* de las mismas cilindradas y potencias nominales; pero difieren esencialmente de las precedentes construcciones *Hispano* por la adición de un reductor de piñones rectos, un compresor con regulador automático de presión de aire y otras mejoras y perfeccionamientos que se reflejan en sus características.

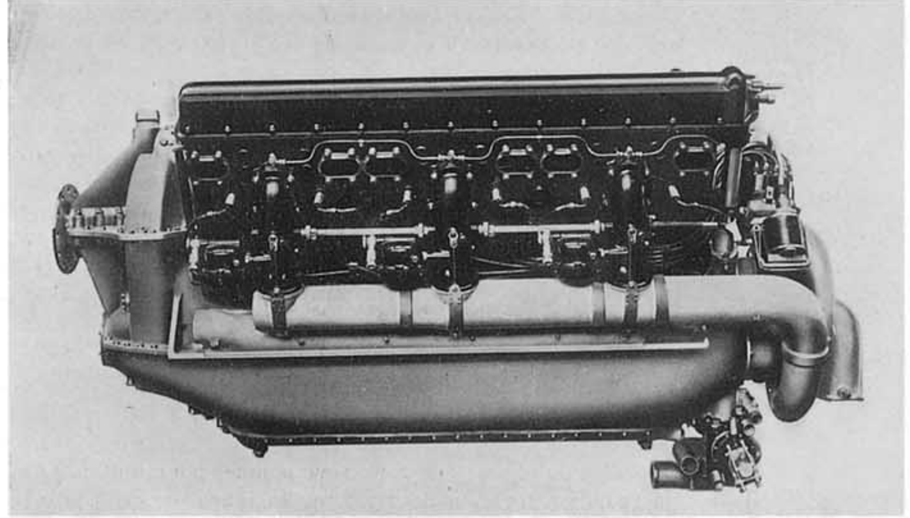
Las curvas de potencia de los tipos *12 Xbrs* y *12 Ybrs* demuestran un aumento de potencia, con relación a sus antecesores de las mismas cilindradas *12 Mb* y *12 Nb*, de 30 y 55 cv. en el suelo y de 300 y 390 cv. a 4.000 metros de altura.

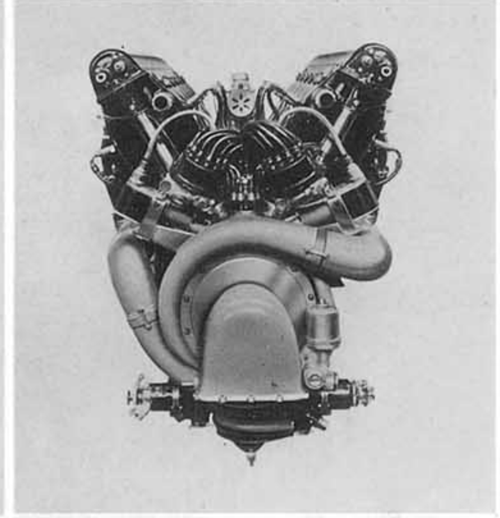
Las dimensiones son algo menores, no obstante el aumento de potencia. La utilización de un reductor de piñones rectos, la fijación de la hélice sobre un disco, y una disposición nueva de las bombas de gasolina han permitido, no obstante la adición del compresor, reducir las longitudes totales en 17 y 7 centímetros respectivamente. Las otras dos dimensiones también se han reducido por las modificaciones hechas en las culatas y en los carburadores.

Por último, la experiencia adquirida en la construcción y utilización de los motores *12 Mb* y *12 Nb* han permitido aligerar el peso en 48 y 45 kilogramos respectivamente, incluyendo los pesos del compresor y del reductor.

El aire para la refrigeración de los cojinetes del cigüeñal, se capta por un colector único situado a un costado de la parte delantera, en sustitución de las tomas laterales.

Las culatas han sido modificadas. La cabida de agua es me-





Vistas lateral y posterior del nuevo *Hispano 12 Ybrs*, con reductor y compresor.

nor, pero la refrigeración de la zona de válvulas se ha mejorado. Los émbolos son más cortos y ligeros.

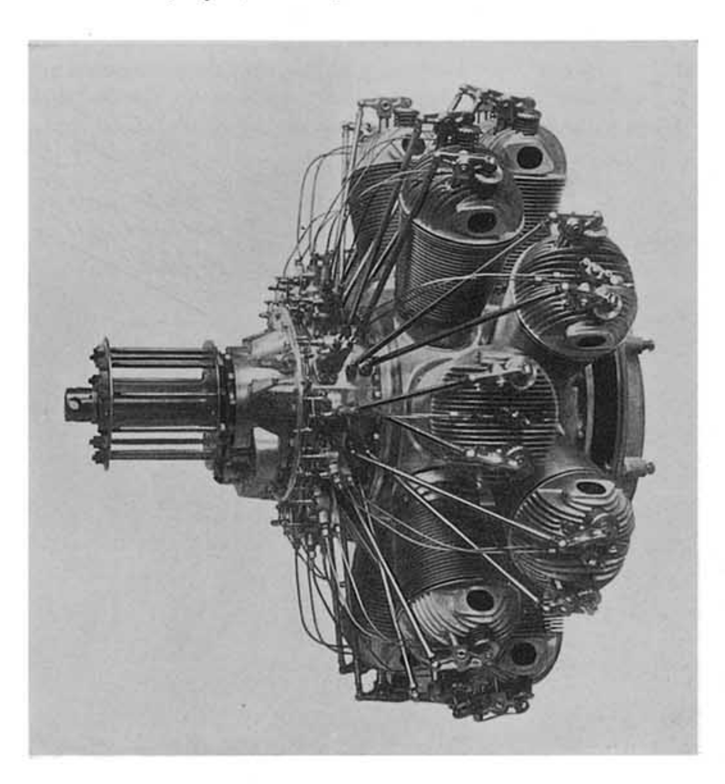
Los cigüeñales pesan 12 kilogramos menos. El engrase ha sido mejorado, no obstante haber disminuído la cantidad de aceite contenido en la circulación, debido a que en lugar de llenar los ejes y muñequillas del cigüeñal, circula por un espacio anular, siendo conducido por unos tubitos oblicuos de aluminio a las cabezas de biela.

El reductor, por su sencillez y ligereza, representa un gran progreso con respecto a los de satélites. Consiste en un engranaje de dos piñones solidarios respectivamente del cigüeñal y del árbol portahélice. El eje de la hélice queda elevado 21 centímetros sobre el del cigüeñal, ventaja muy aprovechable.

El compresor de ambos motores está constituído por una turbina de electrón colocada en el extremo posterior del motor; un tren de engranajes le comunica una velocidad de rotación diez veces superior a la del motor. El acoplamiento entre el motor y el compresor se efectúa por medio de un embrague centrífugo de fricción que protege a los engranajes contra las averías debidas a los cambios bruscos de régimen. La turbina impulsa aire puro a los colectores que conducen a los seis carburadores. Esta disposición es muy ventajosa, por evitar los peligros de las explosiones al carburador, y porque cualquier avería de turbina no impide el funcionamiento del motor como de ordinario.

Otra versión de estos motores son los *12 Xbrg* y *12 Ybrg*, de sobrealimentación moderada para obtener la potencia máxima a unos 2.000 metros de altura.

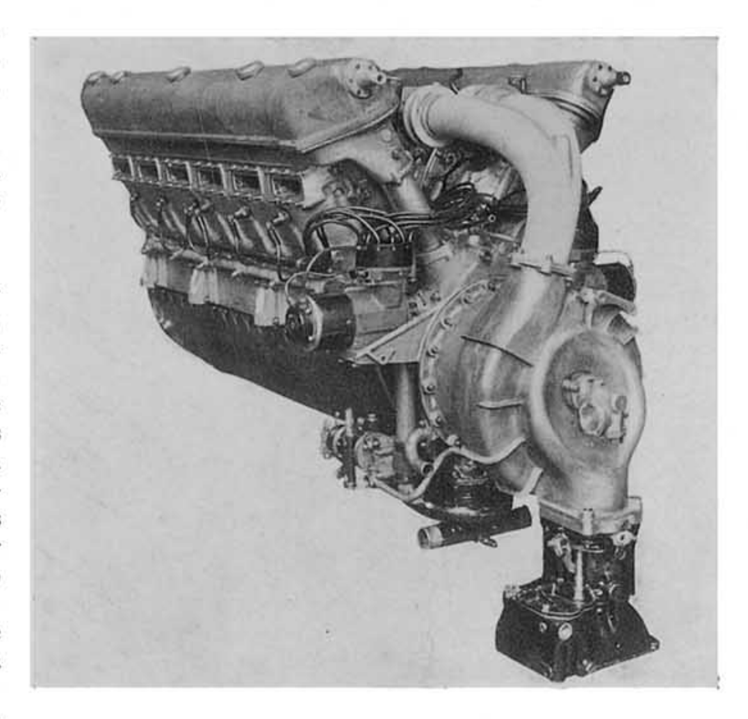
También son dignos de mención los dos motores de aceite pesado licencia *Clerget*, fabricados por *Hispano*. Son dos motores de refrigeración por aire de 300 y 500 cv. respectivamente, denominados *9 T* y *14 V*. El primero de siete cilindros en estre-



Hispano «Clerget», 500/600 cv., tipo 14 V.

lla, que pesa 330 kilogramos, y el segundo de 14 cilindros en dos estrellas al tresbolillo, con un peso de 510 kilogramos.

Los cilindros de ambos motores son de 170 milímetros de carrera, y el calibre es de 130 en el tipo *T* y de 140 milímetros en el *V*; las cilindradas de 20,34 y 36,6 litros, respectivamente. Las relaciones volumétricas de 16, compresiones reales de 35 kilogramos por centímetro cuadrado, el consumo de 180 gramos por cv. hora y la velocidad de régimen de 1.900 revoluciones por minuto, tanto en el tipo *T*, como en el *V*.



Lorraine «Petrel», 500 cv., con compresor.

El sistema de inyección de combustible se efectúa por una bomba para cada cilindro, con reglaje independiente.

Estos motores presentan la particularidad del cambio del sentido de rotación por el simple accionamiento de una palanca.

Compagnie Lilloise des Moteurs.—Esta casa construye, bajo licencia, los motores *Junkers «Jumo»* de aceite pesado, ya descritos en esta Revista. El motor *Lilloise* es algo más pequeño que el original alemán y lleva un comprensor centrífugo *Rateau*, de dos velocidades. Desarrolla 480/530 cv., y pesa 502 kilogramos. Su forma, alta y estrecha, le hace muy adaptable para los modernos fuselajes de línea estilizada y penetrante.

Lorraine. — Expone su motor *«Petrel»* de 500 cv., 12 cilindros en V, refrigerado por agua, de 28,7 litros de cilindrada, provisto de compresor y con el sistema de encendido acorazado para evitar perturbaciones sobre la radio. Dos cojinetes, central y posterior del cigüeñal, son de rodamiento de bolas.

Tipo *«Courlis»*. De la misma familia que el *«Petrel»*, con notables mejoras en el cárter, de construcción muy particular, y especialmente en la distribución, que por mantener el llenado de los cilindros a regímenes elevados, ha permitido aumentar la velocidad de rotación de 2.250 a 2.800 revoluciones por minuto. Este motor es 12 cilindros en W, de 500 cv.

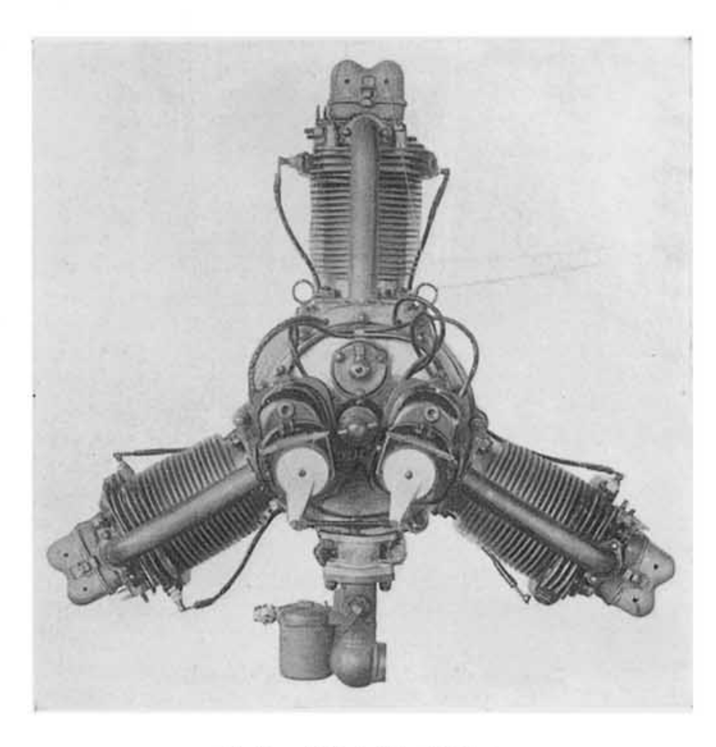
Existe un modelo de este motor dotado de un triple carburador especial, situado en el extremo posterior del motor, que con sólo una disminución de potencia del 3 por 100, permite el montaje fácil como tractor, propulsor o en tándem, además de disminuir la anchura del motor.

De refrigeración por aire presenta sus conocidos motores de cinco, siete y nueve cilindros. Entre ellos, el *«Algol»*, de 300 cv., y el *«Antarès»*, de 500. El primero, de 325 a 345 kilo-

gramos de peso, según sea de toma directa o con reductor, y el segundo, de 448 a 488 kilogramos.

Y, por último, un motor cuatro tiempos *Diesel Lorraine* de 250 cv.

Panhard. — Presenta dos motores *Panhard* sin válvulas, muy semejantes entre sí y análogos a los modelos de hace seis u ocho años.



Walter «Polaris II», 50/60 cv.

Más importancia relativa parece haberse dado en este *stand* a un grupo de motores marinos y de automóvil, presentados por la misma firma.

Potez. — Esta casa, cuya actividad en la fabricación de motores es de origen reciente, presenta tres tipos muy interesantes.

El *12-A. S.* es uno de los motores más originales que se exponen en el Salón. Tiene 12 cilindros de 115 milímetros de calibre por 120 milímetros de carrera, los cuales forman dos bloques horizontales y opuestos. Las cabezas de los cilindros se refrigeran con agua y los cuerpos por circulación de aire. El cárter está situado entre los dos bloques.

La alimentación se consigue con un turbo-compresor *Rateau*, compuesto de una turbina que va situada en la cara superior del cárter y un compresor, que va en la cara inferior. El eje común de ambos atraviesa, pues, al cárter.

Cada cilindro lleva cuatro válvulas: una de escape a la turbina, otra de escape al exterior; la tercera recibe aire a presión del compresor para barrido de gases y conservación de la compresión; la cuarta admite una mezcla muy rica que se obtiene haciendo pasar el aire comprimido por un carburador especial.

Estas válvulas abren sucesivamente, a partir del momento de explosión, en el orden en que van enumeradas. Las magnetos son dos *Voltex* blindadas.

Este motor pesa 320 kilogramos y está calculado para dar 400 cv. a 2.400 vueltas.

El *9-A.* tiene nueve cilindros en estrella enfriados por aire. Su potencia nominal es de 170 cv. a 1.900 vueltas, manteniéndose esta potencia hasta la altura de 1.000 metros por medio de un mezclador centrífugo. Pesa 174 kilogramos. El cigüeñal es de dos piezas y un sólo codo.

El *6-AC.* es un motor de seis cilindros, colocados en dos estrellas de tres, decaladas a 60 grados. Es de construcción muy sencilla. Todas las bielas son intercambiables, y el piñón de distribución sólo tiene dos levas: una para admisión y otra para escape. Tiene 6,5 litros de cilindrada, y su potencia nominal es de 100 cv. a 1.850 vueltas, con un peso de 125 kilogramos.

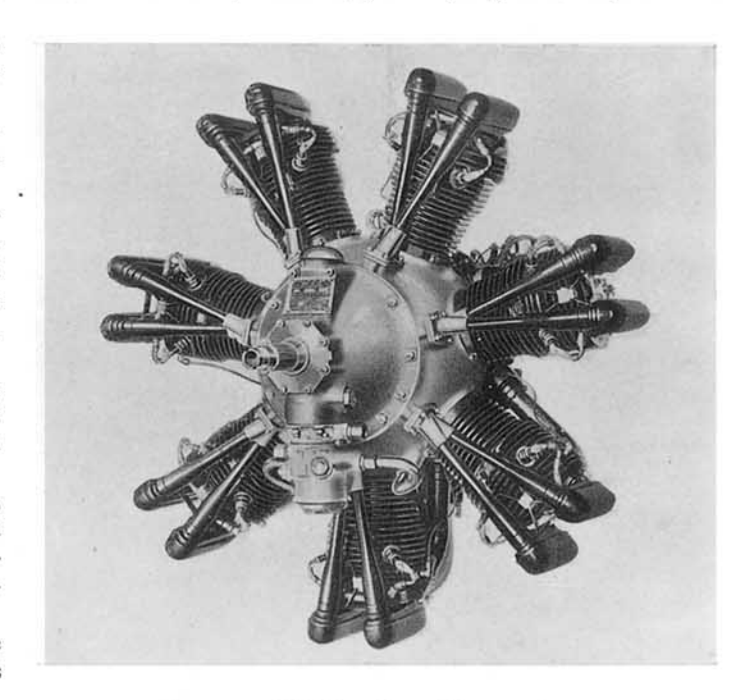
En el mismo *stand* se exponen tres *grupos motogeneradores*, para socorro de aviones e hidros: el *IC-2*, de 1,3 cv.; el *I-C*, de 1,5 cv., y el *2-C*, de 2,5 cv. Los primeros son de un cilindro y el último de dos, todos enfriados por aire. Sirven para mover generatrices hasta de 1.200 watios y para comprimir aire a presión de 25 kilogramos por centímetro cuadrado. Pesan alrededor de 15 kilogramos.

Renault. — Presenta ocho motores refrigerados por agua y cinco enfriados por aire.

Los primeros son: Un 480 cv., un 500 cv. y un 550 cv. de 12 cilindros en V con reductor; un 500-600 cv. de 12 cilindros en V con reductor de piñones rectos y compresor centrífugo; uno de 600-700 cv. de 12 cilindros en V con reductor de piñones rectos, y un compresor de dos velocidades: una para braceo de la mezcla a bajas alturas, y otra para la utilización del motor en altura; el tipo 700-830 cv. de 18 cilindros en W con mezclador centrífugo y reductor, y, finalmente, un motor de 1.500-2.000 cv., estudiado para la Copa Schneider.

Los refrigerados por aire son: el 320 cv., de nueve cilindros en estrella, con compresor centrífugo y un peso de 350 kilogramos, cuyo régimen es de 1.900 vueltas; el tipo *9 A.*, de nueve cilindros en estrella; el 100 cv., de siete cilindros en estrella; el tipo *4 Pci*, de 120 cv., cuatro cilindros invertidos, y el *4 Pb*, de 120 cv., cuatro cilindros en línea.

Salmson. — Expone seis motores radiales, enfriados por aire. El más pequeño es un nueve cilindros con reductor, que desarrolla 60 cv. a 2.400 vueltas, y el mayor y de concepción más nueva, un 18 cilindros en nueve bloques de dos cilindros en tándem, sobrealimentados, que debe dar 500-600 cv. Los otros cuatro son de siete y nueve cilindros, con compresor y sin él.



Armstrong-Siddeley «Genet-Major», 140 cv.

CHECOSLOVAQUIA

Walter. — La casa checoslovaca *Walter* presenta seis motores, entre los que resaltan como tipos más recientes el *Gemma I*, de concepción muy interesante, cuya potencia es de 150-160 cv., nueve cilindros de 105 milímetros de calibre por 120 de carrera, dispuestos en estrella, refrigerados por aire. Es un motor muy poco revolucionado (1.750 revoluciones por minuto a régimen normal y 1.800 revoluciones por minuto a máximo régimen), de compresión 5,3, siendo su peso de 159 kilogramos solamente. Las dimensiones máximas del motor son bastante reducidas (1.040 milímetros de diámetro por 829 de longitud), siendo además, por su robustez y simplicidad de entretenimiento, uno de los motores más aptos para gran turismo.

El motor *Polaris* 50-60 cv., de tres cilindros exactamente iguales a los del tipo anterior, en estrella, refrigerados por aire. El régimen normal es de 1.800 revoluciones por minuto y el máximo 1.900 revoluciones por minuto, siendo las potencias respectivas de 50 y 60 cv. El *Polaris* 50-60 es un gran motor para aviones de enseñanza elemental y deportivos.

Otro motor muy interesante entre los presentados por *Walter* es el *Junior 4-1*, de cuatro cilindros invertidos en línea, refrigerados por aire. Las dimensiones de los cilindros son 115 milímetros de calibre por 140 milímetros de carrera. El régimen normal, de 2.000 revoluciones por minuto, y el máximo, 2.200 revoluciones por minuto, siendo 105 y 120 cv. las potencias respectivas.

INGLATERRA

Armstrong-Siddeley. — Esta casa produce una gama de motores en estrella, cuya potencia varía de 80 a 800 cv.

Los tipos presentados son: *Genet-Major*, siete cilindros, de 140 cv.; *Double-Mongoose*, 10 cilindros, de 340 cv.; *Lynx*, siete cilindros, de 215 cv.; *Jaguar*, 400 cv., toma directa, y 460 cv., con reductor; *Panther*, 535 cv., *Leopard*, 800 cv., y el último construído, *Tiger*, 600 cv. Estos últimos de 14 cilindros.

Los tipos *Lynx*, *Jaguar* y *Panther* tienen todos compresor centrífugo.

El número total de tipos que produce actualmente *Armstrong-Siddeley* se eleva a 11, que con sus variedades forman un total de 17 motores diferentes, todos ellos en estrella, refrigerados por aire, en cuya construcción ha logrado un crédito merecidísimo.

Bristol. — El *stand* de *Bristol* contiene sus tipos *Mercury IV S 2*, de 570 cv. a 4.850 metros, cuyo equivalente de potencia resulta de 990 cv.; el tipo *Pegasus S*, que da 590 cv. a 4.100 metros, siendo el equivalente de potencia de 930 cv., y un *Pegasus L*, seccionado, movido eléctricamente.

Estos tipos y sus variedades fueron descritos con toda amplitud en el número de octubre último de esta Revista.

Rolls-Royce. — Presenta sus afamados tipos *Kestrel* y *Buzzard*, que constituyen la más alta representación de la fórmula de motores a gran velocidad y de elevada potencia en altura, utilizando compresores.

No nos detenemos en su descripción, porque ya lo hicimos con bastante extensión en el número de agosto de esta Revista.

ITALIA

Alfa Romeo. — Presenta un motor de concepción propia, el *Alfa D. 2*, de nueve cilindros radiales con compresor *Roots*, de mando automático, de una potencia de 260-280 cv. a 3.000 metros, y tres motores construídos con licencia: un *Pegasus S. 2*, un *Lynx* y un *Colombo S. 3*, éste de seis cilindros en línea, enfriados por aire.

Fiat. — En el *stand* de esta conocida marca atrae, desde luego, la atención el motor *A. S. 6*, construído con objeto de tomar parte en la pasada Copa Schneider, y que al parecer han conseguido poner a punto y hacerle funcionar sobre un avión de velocidad *Macchi*.

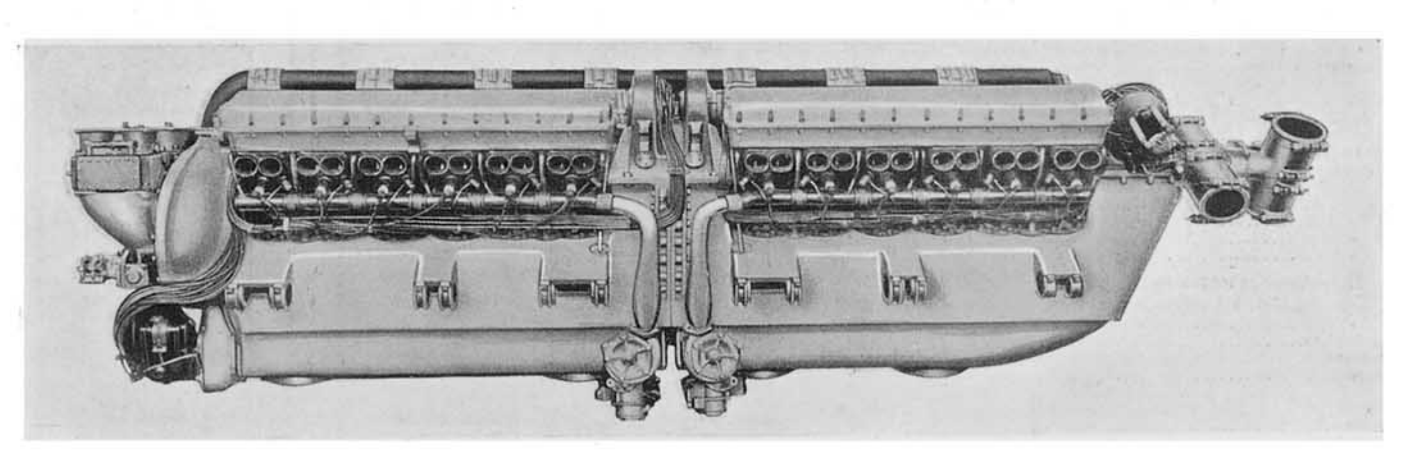
El *A. S. 6* es, en realidad, un grupo formado por dos motores de 12 cilindros en V, colocados a continuación uno de otro. El enlace entre ambos motores constituye un doble reductor central, del que parten dos árboles, uno interior al otro, que pasan entre los dos bloques del grupo delantero. Cada uno de estos árboles lleva montada una hélice distinta, las cuales giran en sentido contrario. En la parte anterior lleva dos magnetos para el doble encendido de los 12 cilindros delanteros, y en la parte posterior, bajo el compresor, otras dos para el encendido de los otros 12 cilindros.

La mezcla carburada se produce en un solo carburador de ocho difusores, de donde pasa a los cilindros por un compresor, situados ambos en la parte posterior del motor.

El conjunto del motor pesa 900 kilogramos y desarrolla 2.800 cv., lo que da una potencia máxima de 321,4 gramos por cv.

La Exposición *Fiat* comprende, además, tres motores enfriados por agua y cuatro de enfriamiento por aire.

Isotta-Fraschini. — Exhibe cinco motores, tres enfriados por agua, que son: el *Asso 500 R*, de 530 cv., 12 cilindros en V., con reductor; el *Asso 750*, de 870-920 cv., y el *Asso 750 R*, de 850-920 cv., de 12 cilindros en W, este último con reductor. Dos de refrigeración por aire: el *Asso 80 R*, de 115-120 cv., seis cilindros, invertido, en línea, con reductor, y el *Asso «Caccia»*, de 480 cv., de 12 cilindros en V de 60 grados.



Fiat A S 6, 2.800 cv.

PRINCIPALES AVIONES EXPUESTOS

CONSTRUCTOR	MODELO	ASIENTOS	CÉLULA	CONSTRUCCIÓN	MOTORES NÚMERO	MOTORES TIPO	POTENCIA TOTAL CV.
Aviones de escuela y entrenamiento.							
Breda	19	1-2	b.	mad. y met.	1	Walter.	240
Idem	25	2	b.	»	1	Romeo Lynx.	220
Hanriot-Lorraine (S. G. A.)	13	2	m.	madera.	1	Lorraine.	110
» »	130	1	m.	mad. y met.	1	Lorraine-Algol.	130
Morane-Saulnier	230	2	m.	»	1	Salmson.	230
» »	315	2	m.	»	1	»	135
» »	330	2	m.	metal.	.	»	230
Potez	51	2	m.	mad. y met.	1	Potez.	160
Hidroaviones de escuela y entrenamiento.							
C. A. M. S. (S. G. A)	37/11	4	b.	madera.	1	Lorraine.	450
Aviones de turismo y deporte.							
A. N. F. «Mureaux»	160 T.	2	m.	todo metal.	1	Renault.	95 ó 120
Bernard	200 T. S.	4	m.	metal.	1	Gipsy III o Chaise.	120
Bloch	91	2	m.	todo metal.	1	Renault.	100
Caudron (274)	Luciole.	2	b.	madera.	1	Salmson o Chaise.	95
» (280-5)	Superphalène.	4	m.	»	1	Gipsy III.	135
Couzinet	33	3	m.	»	3	»	360
»	100	3	m.	»	3	Salmson.	135
Dewoitine	480	2	m.	mad. y met.	1	»	95
Farman	355	2	m.	madera.	1	Renault.	100 ó 120
»	360	2	m.	»	1	Salmson.	40 ó 60
»	390	4	m.	»	1	Farman.	150
»	400	3	m.	»	1	Renault.	100 ó 120
Kellner-Bechereau	23	2	m.	mad. y met.	1	Salmson.	135
L oré & Olivier	C. L. 10.	2	Autogiro.	»	1	Pobjoy.	75
Miauboussin	112	2	m.	madera.	1	Salmson.	45
Nieuport	941 T.	2	m., sin cola	metal.	1	Lorraine.	120
Potez	43	3	m.	mad. y met.	1	Potez.	100
R. W. D.	6	2	m.	»	1	Genet-Major.	135
S. A. F. A.	F. K.-42.	4	m.	»	1	Hermes-II	100
Zodiac	M. 112.	2	m.	madera.	1	Salmson.	45 ó 60
Hidroaviones de turismo y deporte.							
Blériot	290	3	sesqui.	madera.	1	Salmson.	230
Caudron	P. V. 200.	2	m.	todo metal.	1	Renault.	120
Dewoitine	Schneider.	1	m.	metal.	1	Lorraine-Radium.	2.000
Aviones comerciales.							
A. N. F. «Mureaux»	140 T.	6	m.	todo metal.	3	Salmson.	360
Blériot	111-5	6	m.	mad. y met.	1	Hispano-Suiza.	500
Caproni	97	4	m.	metal.	1	Romeo-Júpiter.	410
Couzinet	110	6	m.	madera.	3	Salmson.	405
Wibault-Penhoet	282-T.-12.	12	m.	todo metal.	3	Gnome-Rhône.	1.050
» »	365-P. 7.	6	m.	»	1	»	530
Hidroaviones comerciales.							
Savoia-Marchetti	S. 66.	16	m.	madera.	3	Fiat-A. 24.	2.100
Aviones militares.							
A. N. F. «Mureaux»	110	2	m.	todo metal.	1	Hispano-Suiza.	650
» »	170-C. 1.	1	m.	»	1	»	500
Bernard	75-C. 1.	1	m.	madera.	1	Gnome-Rhône.	500
Bloch	80	2	m.	todo metal.	1	Lorraine.	120
Breguet	270 A-2.	2	sesqui.	»	1	Hispano-Suiza.	650
»	410	—	»	»	2	»	1.000
Bristol	Bulldog III A.	1	b.	»	1	Bristol-Mercury.	500
Dewoitine	43	3	m.	»	3	Lorraine.	900
»	500	1	m.	»	1	Hispano-Suiza.	500
Fairey	Fox-II. M.	2	b.	»	1	Rolls-Royce Kestrel.	480
»	Firefly-II-M.	1	b.	»	1	»	480
Fiat	C. R. 30.	1	b.	metal.	1	Fiat-A. 30 R.	600
Hanriot	437	2	b.	mad. y met.	1	Lorraine-Mizar.	240
Hawker	Hart.	2	b.	»	1	Rolls-Royce Kestrel.	480
Lioré et Olivier	300	—	m.	todo metal.	4	Hispano-Suiza.	2.600
Morane-Saulnier	225	1	m.	metal.	1	Gnome-Rhône.	500
» »	332	2	m.	»	1	Hispano-Suiza Wright.	250
Nieuport-Delage	122	1	m.	todo metal.	1	»	500
» »	580	2	m.	»	1	»	650
» »	590	3-5	m.	»	3	Lorraine.	900
P. Z. L.	P. VIII.	1	m.	»	1	Lorraine-Petrel.	500
»	P. XI.	1	m.	»	1	Gnome-Rhône Mistral	500
Potez	39	2	m.	»	1	Hispano-Suiza.	500
»	49	2-3	b.	»	1	»	650
S. P. C. A.	30	—	m.	»	2	Lorraine.	1.300
»	80	2-4	m.	»	1	»	300
»	90	»	m.	»	3	Gnome-Rhône.	1 050
»	VII-41. T.	3-6	m.	»	3	Salmson.	405
Hidroaviones militares.							
C. A. M. S. (S. G. A.)	55-6	—	b.	mad. y met.	2	Gnome-Rhône Júpiter.	960
»	90	2	b.	»	1	Lorraine Mizar.	240
Latécoère	29	3	m.	»	1	Hispano-Suiza.	650
Levasseur	P. L. 151.	—	sesqui.	»	1	»	650
Lioré et Olivier	25	4	b.	metal.	2	»	1.300
» »	232	3	m.	»	1	»	650
» »	H. 254.	4	b.	»	2	»	1.000
Potez	45	2	m.	mad. y met.	1	Salmson.	230
S. E. C. M.	Latham-110.	4	m.	todo metal.	1	Hispano-Suiza.	650

ABREVIATURAS: m, *monoplano*. – b, *biplano*. – sesqui, *sesquiplano*. — madera, *estructura de idem*. — metal, *estructura de idem*. · mad. y met., *estructura de*

EN EL XIII SALÓN DE PARÍS

DIMENSIONES EN METROS				PESOS EN KILOGRAMOS		VELOCIDADES EN KILÓMETROS-HORA			UTILIZACIÓN
ENVERGADURA	LONGITUD	ALTURA	SUPERFICIE (EN M²)	VACÍO	CARGADO	MÁXIMA	DE CRUCERO	MÍNIMA	
9	6,6	2,6	25	765	930	220	175	80	acrobacía.
10	8	4	25	750	1.000	205	160	70	elemental.
11,9	7,54	2,8	22,2	641	925	142	—	80	ídem.
10	7,	3,11	16,6	900	1.100	303	—	95	caza y acrobacía.
10,70	6,94	2,85	19,70	871	1.150	205	—	—	transformación.
12	7,57	2,64	21,58	710	980	171	—	—	elemental.
11,30	7,41	2,79	21,12	903	1.237	—	—	—	transformación.
11	7,90	2,60	19	707	1.000	210	—	·90	ídem.
14,50	11,37	4,72	59,90	2.110	3.000	189	177	—	transformación.
13,6	8,05	2,23	17	481	820	205	190	65	cabina.
11,96	8,18	2	17,20	530	880	195	160	82	ídem.
9,6	6,5	—	—	—	—	—	—	—	ídem.
9,9	7,61	2,76	24	450	870	150	135	59	abierto.
11,40	8,06	2,19	20	540	1.050	200	—	90	cabina.
16,60	11,73	3,50	31	1.051	3.616	—	190	—	Idem; T. S. H.
13,50	9,84	3,18	20	750	1.300	200	—	70	cabina.
12,70	7,39	2,83	19	646	909	175	—	—	abierto.
9,11	6,65	2,30	14,40	395	670	200	—	70	cabina.
9,31	5,59	1,70	13,24	350	620	180	—	65	abierto.
14,10	10	3	40	1.030	1.800	175	—	70	cabina.
11,70	8,25	2,07	21,50	900	1.150	195	—	75	ídem.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	ídem.
—	5,22	2,95	3,37	280	490	165	136	30	ídem.
11,75	5,03	2,24	14,50	280	520	150	—	—	abierto.
13,30	5,05	2,35	27	615	1.039	220	—	70	cabina.
11,30	7,44	2,36	19	470	840	165	—	60	ídem.
11,60	6,20	—	—	470	750	214	—	58	ídem.
—	—	—	17,5	530	960	185	155	55	ídem.
11,7	6,2	2,5	17,5	—	—	170	—	65	abierto.
14,6	9,77	3,58	32	1.247	1.700	185	—	—	anfibio.
13	8,07	3,75	18	660	930	172	142	80	anfibio, cabina.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	»
20,6	11,75	3,15	42,5	1.950	2.800	215	200	—	cabina.
17	10,64	4,03	34,57	1.970	3.100	—	—	—	ídem.
16	9,95	3,5	—	—	—	240	160	90	ídem.
16,50	12	4,30	30	1.840	2.900	250	—	—	ídem.
24,74	17	5,75	72	4.040	6.200	255	228	—	ídem.
16,97	12,02	4,25	35,51	1.645	2.900	290	250	—	ídem.
33	16,7	4,9	126,5	7.060	10.100	256	215	110	cabina.
15,40	10	3,63	34,9	1.440	2.249	310	—	97	reconocimiento.
11,40	7,80	2,86	19,5	1.180	1.624	—	—	—	caza.
9,2	6,72	3,2	13,45	—	—	—	—	—	ídem.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	sanitario.
17,01	9,76	3,58	49,67	1.756	2.393	—	—	—	reconocimiento.
20,20	11,49	5,06	67,10	2.890	3.834	—	—	—	combate y bombardeo.
—	—	—	28,5	—	—	320	210	88	caza.
25,05	15,58	4,96	67	3.344	5.030	250	212	112	colonial.
12	7,56	2,70	16,5	1.256	1.699	—	350	—	caza.
11,56	9,85	3,05	—	—	—	304	—	76	reconocimiento.
9,35	7,45	2,9	—	—	—	352	—	—	caza.
10,5	6,7	2,75	27	1.265	—	360	—	—	ídem.
11,4	8,1	3,3	30,2	936	1.270	184	—	85	sanitario.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	bombardeo diurno.
38	23,95	5,90	185	8.500	15 000	230	—	—	gran bombardeo nocturno.
10,56	7,24	3,29	17,20	1.167	1.530	320	—	—	caza.
12,2	7,8	2,9	21	—	—	—	—	—	escuela acrobacía.
13	7,12	3	22	1.209	1.642	--	—	—	caza.
15	10	3,40	38	1.640	2.500	310	265	95	gran reconocimiento.
25,89	14,71	3,96	70	3.403	5.030	220	—	93	colonial.
10,5	7,6	2,8	18	1.102	1 573	350	332	105	caza.
10,6	7,2	2,8	18	1.032	1.477	350	300	100	ídem.
16	10	3,40	35	1 590	2 250	239	192	89	reconocimiento.
16	10,10	3,40	44	1.803	2.841	210	170	—	colonial, bombardeo, convertible en monoplano.
26,50	17	4,10	100	5.100	6 500	255	—	90	combate y bombardeo.
15	11	3,14	31,5	1.450	2.031	214	—	—	colonial.
22,35	15,63	5,23	63	3 190	5.430	230	190	—	ídem.
20	13,2	4,2	55	—	3.050	190	—	—	ídem.
20,4	15,03	5,4	113,45	4.000	6.600	200	—	95	reconocimiento.
13	9,07	3,59	41,98	1 105	1.600	—	—	—	catapulta.
19,25	13,6	5	58,2	2.680	5.020	210	—	111	torpedero.
20	12	4,6	63	2.900	4.200	200	—	—	ídem y bombardeo.
25,5	16,3	5,4	143	4.750	9.400	218	—	—	ídem íd.
21,3	13,7	5,2	65,2	2.320	4.000	205	—	—	reconocimiento.
24,80	15,81	5,25	120	4 300	7.200	220	—	—	ídem y bombardeo.
13	9,9	3,3	26,3	1 096	1.135	180	—	—	patrulla.
23,25	13,8	4,9	71,2	2.710	4.133	215	—	89	bombardeo.

madera y metal. - todo metal, *estructura y revestimiento enteramente metálicos.*

AEROTECNIA

La Resistencia de Materiales en la Escuela Superior de Aerotecnia

Por JOSÉ CUBILLO FLUITERS

SIENDO el curso actual de 1932-33 el segundo en el que desempeñamos la citada asignatura, de la que nos encargamos en febrero del 31, de un modo inesperado, vamos imprimiendo a ella un carácter teórico-práctico que creemos será de utilidad para los lectores de esta revista tener conocimiento de él y saber así cómo se desarrolla en nuestra Escuela, en la que tan calladamente se va haciendo una labor cuyos frutos no están lejanos; cómo se desarrolla, decimos, la enseñanza de materia tan fundamental en la carrera del ingeniero, y especialmente en la ingeniería aeronáutica, como la Resistencia de Materiales: no será otra cosa lo que expongamos que una síntesis de las primeras explicaciones de esta asignatura.

La Resistencia de Materiales es un caso particular de otra cuestión mucho más amplia, pero también de fondo para la ingeniería aeronáutica: el «Equilibrio y movimiento de los medios continuos» estudiado ya por Cauchy en 1827, estableciendo ecuaciones que tienen su aplicación, tanto en la *Hidrostática*, como en la *Hidrodinámica* y la *Elasticidad*.

Si se intenta una clasificación de los principios que contiene la referida teoría, se encuentra que abarcan tres puntos principales:

1.° Estudio de los esfuerzos.

2.° Estudio de las deformaciones.

3.° Estudio de las relaciones entre esfuerzos y deformaciones.

El apartado primero está desarrollado cuando se tiene conocido el *tensor* que representa los esfuerzos en cada punto del material como función continua de las coordenadas que le determinan.

Al estudiar el segundo punto se halla que el *movimiento* que experimentan los elementos de un *continuo* se pueden descomponer en tres componentes:

1) Traslación.

2) Rotación.

3) Deformación pura.

En Aerodinámica son interesantes los componentes 1) y 2), especialmente el 2), que por medio de las primeras teorías de Stokes y Helmholtz conduce a problema tan fundamental como es el del *torbellino* en el movimiento del flúido; pero no interesa el inciso 3), que es en cambio el importante en la Resistencia de Materiales.

Esta, pues, se puede estudiar, o como problema *puramente matemático*, es decir, la teoría de la *Elasticidad*, o bien como tal *Resistencia*, sustituyendo el rigor matemático de la primera hipótesis de naturaleza *geométrica*, tanto sobre la constitución del material como sobre las deformaciones que experimenta.

De todos modos, actualmente es imposible pasarse, y menos en aerotecnia, sin considerar los materiales como *máquinas*, ya en equilibro, ya en movimiento, respondiendo a puntos de vista que no son de ahora, que fueron ya iniciados y muchos desarrollados por completo, por los Navier, Poisson, Lamé, Maxwell, Clebsch, Lord Kelvin y tantos otros matemáticos ilustres que hicieron ver la posibilidad de emplear la *mecánica pura* en tales cuestiones prácticas para llegar aun a introducir, como ha hecho en estos últimos tiempos Poincaré, la idea de la energía, con los no menos bellos métodos basados en sencillas consideraciones cinéticas ideados por parte de los sabios alemanes Föppl, Müller-Breslau, etc.

Se ve así que este modo de ver el asunto establece una conexión insospechada entre el aire y los elementos sólidos, que constituyen la nave aérea que surca la atmósfera formada por él; aire y sólido están regidos por las mismas leyes, que le son comunes tan sólo por el hecho de la *continuidad*, y si luego se piensa en que la hidrodinámica tiene analogías, también no esperadas, con los campos eléctricos y electromagnéticos, se verá que efectivamente hay una sustancia, un algo, un *substat* que está debajo y que es común a todas las cosas, revelando así una unidad sublime, en la sublime diversidad de la creación.

Si se toma por base las ideas que se van exponiendo se podrá decir que el problema de la resistencia de materiales consiste en «determinar el *tensor de esfuerzos* y el *tensor de deformación* para cada punto del material en función de las fuerzas aplicadas al mismo».

Claro es que esta definición demasiado abstracta requiere conocer lo que es un *tensor*.

Muy lejos nos llevaría esta definición si estableciéramos los principios necesarios para llegar a ella, porque si el

enunciado del problema en la forma expuesta requiere definir el tensor, ¿qué no requerirá decir que «un tensor es un ser geométrico compuesto de dos sistemas asociados de componentes *covariantes* y *contravariantes*»?

Veamos de descender un poco de las alturas que hemos tenido la osadía de escalar y de dar un concepto más sencillo si no del tensor en general, al menos del tensor simétrico, que representa en cada punto, ya los esfuerzos del material, ya las deformaciones.

De este modo nos apartaremos del cálculo *tensorial* o diferencial absoluto, ideado por el entendimiento humano precisamente para estudiar aquellos problemas físicos o simplemente mecánicos, cuya naturaleza intrínseca requiere desligarse de todas las trabas que le impone la adopción de un sistema de coordenados determinado, y con ello, si perdemos en rigor y tecnicismo matemático moderno, ganaremos en claridad de exposición.

Vamos a intentarlo sin saber si tendremos la fortuna de conseguirlo.

Si en un punto del espacio se considera el haz de infinitas rectas que salen de él y en el mismo punto como *polo* se imagina una *función gráfica*, cuyos vectores sean de magnitud y dirección *funcionales*, ligadas de una manera *biunivoca* con las rectas del primer haz consideradas como *argumentales*, el conjunto de ambos sistemas es lo que constituye el *tensor*.

Por ser simétrico cumple la propiedad de que la proyección de un valor vectorial funcional sobre una dirección argumental cualquiera es igual a la del vector ligado a ésta sobre la dirección argumental del primero: es decir, si en un punto O, figura 1.ª, son OD_1 y OD_2 dos direcciones argumentales y V_1 y V_2 los vectores ligados a ellas, se tiene

$$O_m = O_n$$

siendo O_m y O_n las proyecciones de V_1 sobre D_2 y V_2 sobre D_1.

Resulta, así, bien sencilla la concepción de un tensor de esta naturaleza, el cual, como se sabe, está representado por la matriz simétrica siguiente:

$$\begin{matrix} N_1 & T_3 & T_2 \\ T_3 & N_2 & T_1 \\ T_2 & T_1 & N_3 \end{matrix}$$

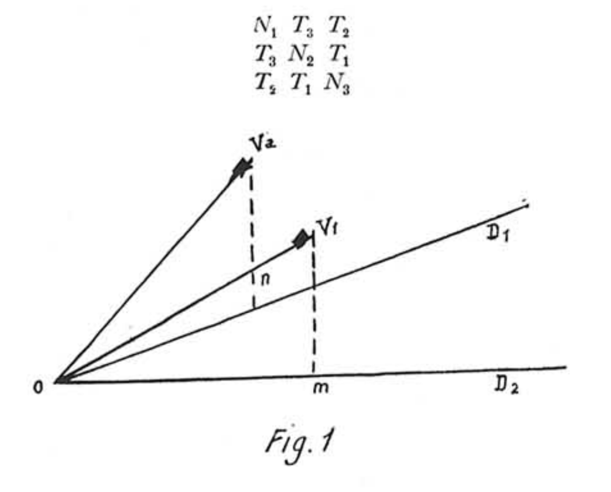


Fig. 1

con la diagonal principal formada por los esfuerzos normales y los demás elementos por los esfuerzos tangenciales; todos ellos ligados a los ejes coordenados.

Pero si hasta ahora hemos aclarado la idea de tensor, nos queda por explicar cómo es que el estudio de los esfuerzos y de las deformaciones conduce a un tensor.

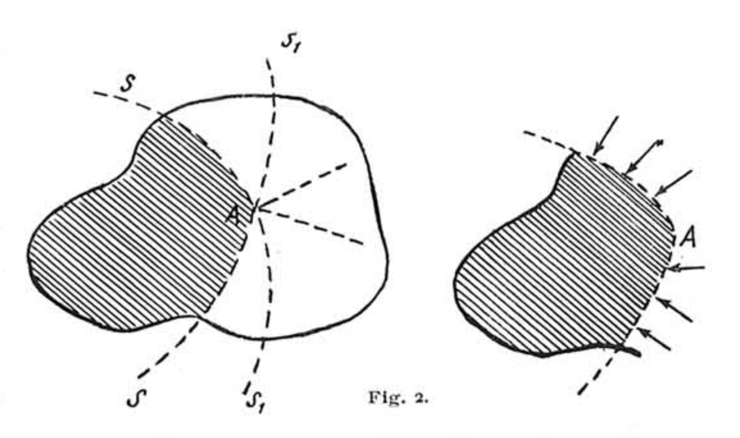


Fig. 2.

A ello se llega por consideraciones sumamente sencillas.

Basta, en efecto, aplicar las hipótesis de Lamé sobre la conducta de un material sometido a fuerzas.

Estas dos hipótesis son: 1.ª, que todo el material, como cualquier elemento o porción de él, está en equilibrio; y 2.ª, que los esfuerzos dependen de las deformaciones.

Consideremos, pues, un cuerpo cualquiera sometido a fuerzas, figura 2.ª; fijémonos en un punto A de dicho cuerpo e imaginemos que por él pasa una superficie S que divide al cuerpo en dos porciones; si la porción 1 ha de estar en equilibrio al imaginar separada la porción 2, como faltan todas las fuerzas que sobre esta porción se ejercían, habrá que suponer que sobre toda la superficie S aparecen fuerzas que sustituyen la presencia de la porción 2: entonces a cada elemento de superficie dS corresponderá una fuerza dF y el cociente $R = \frac{dF}{dS}$ es el esfuerzo unitario del punto A sobre la superficie dS; del mismo modo, imaginando otra superficie arbitraria S' S', resultaría otro esfuerzo $R' = \frac{dF'}{dS'}$ cuyos esfuerzos serían los valores de las fuerzas sobre la unidad de superficie si su intensidad no variase al convertirse dS y dS' en la unidad: habrá, pues, que definir de algún modo las infinitas superficies imaginadas en A para distinguirlas; lo más sencillo es determinarlas por su normal; resulta así un *haz argumental* en el punto A, formado por todas las normales, y una *función gráfica* de polo A, constituída por los vectores *esfuerzo*, ligados a cada una de las direcciones anteriores: ha surgido, pues, un *tensor*, el *tensor de los esfuerzos*.

Del mismo modo, imaginando de una parte el haz de las direcciones primitivas que unen el punto A a los infinitos próximos del *entorno* que le tiene por centro, y, de otra parte, los infinitos vectores representativos de las *defor-*

maciones lineales unitarias en magnitud y posición, de cada una de dichas direcciones resulta el tensor de la deformación.

La teoría de la Elasticidad llega, una vez establecidos ambos tensores, a la determinación de las relaciones entre ellos y con las fuerzas exteriores, relaciones que están expresadas por las llamadas condiciones en *la superficie límite*, que son ecuaciones diferenciales de segundo orden de derivadas parciales, cuyas ecuaciones requieren, al integrarlas, la determinación de *funciones arbitrarias*, cuestión de difícil y aun imposible resolución en la mayoría de los casos; presentándose aquí, además, otra dificultad, que es la de no disponerse de número suficiente de ecuaciones, aunque las que se tienen fueran de posible integración, siendo necesario hacer hipótesis sobre la naturaleza de las funciones de deformación.

He aquí por qué la teoría de la Elasticidad sólo ha podido resolver cuestiones particulares, procediendo más bien por medios sintéticos que analíticos, es decir, en lugar de partir de las fuerzas exteriores para llegar a la resolución del problema, al contrario, establecer unas funciones de deformación que permitan la integración de las citadas ecuaciones; entonces determinar el tensor de esfuerzos y el sistema exterior *acordes* ambos con la deformación supuesta y así llegar a tener resuelto *un caso* de la práctica; aquel para el que fuese cierto el modo de solicitación obtenido en correspondencia con la ley de deformación supuesta, siendo los casos de deformación que obedezcan a la ley potencial los de más fácil resolución.

De este modo se han resuelto los problemas de la *compresión* uniforme, la *extensión simple*, la *flexión*, la *torsión*, la *capa cilíndrica* (tubos de gran espesor), etcétera, problemas iniciados por Lamé, en su teoría de la Elasticidad, y resueltos por Barré de Saint-Venant, en su célebre Memoria, en la que consiguió demostrar matemáticamente la exactitud de las geniales hipótesis de su maestro Bernouilli, y cuyas cuestiones han sido nuevamente tratadas y ampliadas por MM. Cosserat, Poincaré, Korn y otros matemáticos modernos.

Así resulta que el estudio de la resistencia de materiales por el medio expuesto conduce a grandes desarrollos matemáticos que, de seguirlos, nos llevarían a incurrir en la grave falta de usar la matemática como *fin* y no como *medio*, que es el verdadero punto de vista del ingeniero, punto de vista o *justo medio*, muy difícil de encontrar la mayor parte de las veces.

Así, pues, en la Escuela, el curso de Materiales se desarrolla, no por la teoría de Elasticidad, sino como tal Resistencia, partiendo de hipótesis de naturaleza geométrica como antes se dijo, y tal como aparece en los cuatro capítulos, escritos por el teniente coronel Herrera, que abarcan los principios relativos a la fijación de características de los materiales y la extensión y compresión, completándose por explicaciones que se continúan para las teorías de la flexión, torsión y resolución de estructuras planas y estériles.

Ello no es obstáculo para acudir a la teoría de Elasticidad cuando es necesario, sobre todo, en aquellos puntos en que reporta una utilidad, como, por ejemplo, en el caso de la torsión de piezas de sección cualquiera, entonces que los esfuerzos se reparten de un modo fácil de determinar usando la *analogía hidrodinámica* o el método de la *membrana*, cuyos métodos se deducen fácilmente de las ecuaciones diferenciales del problema; y, asimismo, el estudio de la deformación en este caso conduce a la conclusión de que las secciones planas dejan de serlo, cosa que la solución de Saint-Venant explica de modo concluyente, y ello hace formar un *criterio correcto* en problema de tanta monta para las aeronaves como el de la torsión, pues ya se recordará la grave avería del dirigible *Graf Zeppelin*, que le obligó a tomar tierra en Francia por rotura de los ejes de cuatro motores, de los cinco de que está dotado, a consecuencia de vibraciones de torsión.

También se explican, con arreglo a los puntos de vista más modernos, las teorías sobre las causas de rotura de los materiales, exponiendo los distintos criterios para establecer los estados elásticos de comparación, capaces de ocasionar la rotura; los teoremas más principales del trabajo molecular, como son los de Castigliano, y los no menos bellos de Maxwell-Beth sobre la reciprocidad, extensibles también a las estructuras, en cuya teoría permiten una facilísima manera de calcular y explicar los casos *hiperestáticos*.

Pero aun no acudiendo a la teoría de la Elasticidad más que en algunos casos muy especiales, el exponer el problema general de la Resistencia por medio de sus principios, tiene la enorme ventaja de no dar a las *fórmulas prácticas* obtenidas en cada caso (que son las mismas que se deducen aun empleando todo el rigor matemático) otro valor que el que realmente tienen, que es solamente el de un *criterio* para calcular el material, pero de ningún modo la representación de la *verdad pura* de lo que ocurre en el interior del cuerpo empleado, pues hasta se desconoce la causa íntima de la rotura, y en cada caso una fórmula sólo responde a una solicitación en *armonía* con el modo de deformación *supuesto* para deducirla.

Y es que aquí, aun más que en otros aspectos de la ciencia, puede decirse con el sabio coronel de Ingenieros don Nicolás de Ugarte, que el conocimiento humano es como una curva que tiene por *asíntota oscilante* la realidad.

Finalmente, diremos que aun adoptando el método de la hipótesis geométrica sobre la deformación en cada caso, se sigue, sin embargo, el criterio de mirar el problema de la resistencia como un problema mecánico, y así se estudia en cada uno los tres aspectos: *estático* para la determinación de los esfuerzos; *cinemático* para hallar las deformaciones, y *dinámico* para tener en cuenta la masa del ma-

terial en su movimiento de deformación, y cuando éste sea entretenido, calcular los esfuerzos dinámicos, que resultan que, a veces, pueden llegar a ser infinitos, como es sabido ya, en el problema de la *vibración*.

Este aspecto dinámico del asunto es el que caracteriza principalmente la modalidad del estudio de la Resistencia de Materiales en la Escuela Superior de Aeronáutica, cuya modalidad da lugar a una nueva característica de los metales, la *capacidad de amortiguamiento*, sobre la cual hablaremos otro día, y todo ello hecho con el entusiasmo que nos da el pensar que contribuímos con escasa medida, como corresponde a nuestras fuerzas, pero con profunda fe al engrandecimiento de la Aviación, que será también el de la patria española.

Ideas acerca de la propulsión por reacción

En un artículo publicado anteriormente en esta revista dijimos que el grado de rendimiento energético máximo de tales propulsores era:

$$(W_{en})_{max} = 64{,}7\ \%$$

o sea,

$$(W_{en})_{max} = 65\ \%$$

aproximadamente, para un valor de

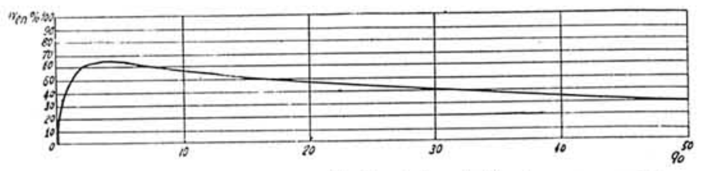
$$q_{opt} = \frac{m_{aa}}{m_r} = 3{,}997895$$

o lo que es aproximadamente lo mismo para

$$q_{opt} = 4$$

es decir, que para alcanzar el rendimiento máximo debe ser la masa inicial de combustible igual a unas cuatro veces la del espacio vacío del vehículo cohete.

La dependencia entre W_{en} y q_o se ve claramente en la tabla numérica número 1 y en la figura 4 que se dan en este trabajo. De ellas se deduce que el rendimiento energético crece rápidamente para los valores pequeños



Rendimiento energetico en función de la relación de masas inicial

Fig. 4.

de la relación de masas inicial, alcanza su valor máximo (igual *a 64,7 %* ó *a 65 %* próximamente) para q_o igual a 4 aproximadamente y después decrece ya con mayor lentitud (asintóticamente, pudieramos decir) hacia el valor 0.

Si en la ecuación fundamental

$$V_{max} = c \cdot ln\,[\,1 - (m_{aa} : m_r)\,] = c \cdot ln\,(1 + q_o)$$

sustituímos q_o por su valor óptimo, es decir, hacemos

$$q_o = 4$$

obtendremos

$$(V_{max})_{opt} = c \cdot ln\,(1 + q_{opt}) = c \cdot ln\,(5) = 1{,}61\ c$$

y para pequeños valores de $q_o < 1$ tendiendo hacia la unidad aproximadamente

$$(V_{max})_{opt} = c \cdot q_{opt} = 4\ c$$

y para valores grandes de $q_o > 1$, o para expresarnos con más propiedad, para $q_o > 20$ se obtiene del mismo modo

$$(V_{max})_{opt} = c \cdot ln\ q_{opt} = c \cdot ln\ (4)\ 1{,}38\ c.$$

El rendimiento energético máximo se logra únicamente para una relación fija entre la velocidal final del vehículo y la de salida de los gases; la creencia, muy extendida, de que dicho rendimiento máximo se alcanza cuando la velocidad del móvil es igual a la de los gases, no es cierta, ya que entonces se verifica que

$$\frac{V_{max}}{c} = 1$$

a lo que corresponde un rendimiento de 60 % próximamente, bastante elevado, ciertamente, pero no el máximo alcanzable que corresponde al valor

$$\frac{V_{max}}{c} = 1{,}61.$$

Esto explica inmediatamente el despilfarro de energía que lleva consigo la utilización de los propulsores de reacción en vehículos relativamente lentos, especialmente en los que hayan de desplazarse apoyándose sobre la superficie terrestre, cuya velocidad ha de ser forzosamente reducida.

Con vehículos deslizadores sobre carriles, por ejemplo, se podrán obtener velocidades de traslación mayores, pero aun en este caso el rendimiento energético sería muy malo, ya que para

$$V_{max} = 600 \text{ kms./hora} = 166 \text{ ms./seg.}$$

y

$$c = 1.500 \text{ ms./seg.}$$

se obtiene

$$\frac{V_{max}}{c} = 0{,}11$$

y aproximadamente

$$W_{en} = 10\ \%.$$

Claro es que la velocidad de salida de la corriente gaseosa podría reducirse y con ello aumentar la relación $\frac{V_{max}}{c}$. De todos modos, la disminución de V_{max} lleva consigo una disminución del rendimiento mecánico del motor, como se deduce de la ecuación

$$A_r = {}^1\!/_2\ m_r\ V^2_{max}$$

y como

$$W_{en} = \frac{A_r}{A_T},$$

en la que A_r y A_T son los trabajos desarrollados por el vehículo y por la masa de combustible en movimiento, la disminución del trabajo del cohete no produciría mejora alguna en el rendimiento energético, que disminuiría con la inversa c_D, es decir, en la relación $\frac{i}{c_D}$, en la que c_D es la velocidad de salida de los gases ya reducida.

Estudiemos ahora la subida vertical de un propulsor de reacción en un campo gravitatorio (por ejemplo, en la Tierra), y para ello tendremos que introducir en las ecuaciones encontradas anteriormente un factor de corrección correspondiente a la aceleración de la gravedad, que se llama rendimiento dinámico.

En un campo gravitatorio permanente (es decir, independiente del tiempo) la duración de la combustión de una cierta masa de combustible viene dada por la igualdad

$$t = v : (b_r - g),$$

en cuya expresión v es la velocidad del propulsor después del consumo de una determinada masa de combustible en t segundos; g, la aceleración de la gravedad que prácticamente puede tomarse igual a 9,81 ms./seg²); b_r, la aceleración propia del propulsor; con arreglo a las hipótesis hechas hasta aquí, $b_r - g$ será la aceleración relativa o aparente del cohete. Si designamos por t_r la duración de la combustión de todo el combustible y por $V_{max.g}$ la velocidad máxima alcanzada, se tendrá:

$$t_r = V_{max \cdot g} : b_r,$$

y de esta ecuación y la antes obtenida resulta

$$V_{max \cdot g} = \frac{v b_r}{b_r - g}.$$

La velocidad máxima de un propulsor de reacción vimos venía dada por la fórmula

$$V_{max} = c \,.\, ln\left(1 - \frac{m_{aa}}{m_r}\right) = c \,.\, ln(1 + q_o)$$

que con la anterior nos da

$$V_g = c \,.\, ln\,(1 + q_o)\left(1 - \frac{g}{b_r}\right) = c \,.\, ln\,(1 + q_o)\, W_{din}$$

y análogamente de la

$$V = c \,.\, ln\left(\frac{m_r + m_{aa}}{m_r + m_a}\right)$$

$$V_g = c \,.\, ln\left(\frac{m_r + m_{aa}}{m_r + m_a}\right)\left(1 - \frac{g}{b_r}\right) = c \,.\, ln\left(\frac{m_r + m_{aa}}{m_r + m_a}\right) W_{din}$$

De un modo análogo se deduce de la ecuación

$$W_{en} = \frac{m_r}{m_{aa}}\left[ln\left(1 + \frac{m_{aa}}{m_r}\right)\right]^2 = \frac{1}{q_o}\,[ln\,(1 + q_o)]^2$$

la siguiente:

$$W_{en \cdot g} = \frac{1}{q_o}\,[ln\,(1 + q_o)]^2\left(1 - \frac{g}{b_r}\right) =$$

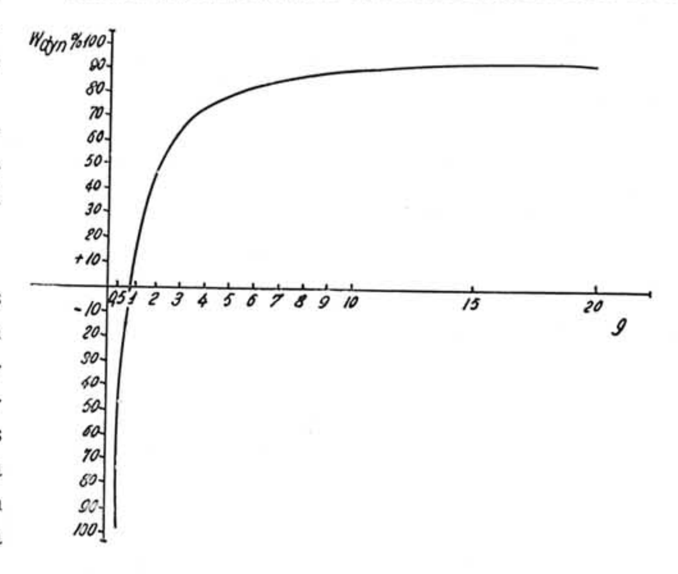
$$= q_o^{-1}\,[ln\,.\,(1 + q_o)]^2\, W_{din}$$

En todas estas igualdades se tiene:

$$W_{din} = 1 - \frac{g}{b_r}.$$

Los valores del rendimiento dinámico para diferentes aceleraciones verticales se dan en la tabla número 2, y en el diagrama de la figura 5.

Vamos ahora a evaluar también sencillamente la altura de subida del propulsor de reacción en el campo gravitatorio.



Rendimiento dinámico en función de la aceleración

Fig. 5.

De la igualdad

$$W_{max \cdot g} = \sqrt{2h\,(b_r - g)}$$

análoga a la que da la velocidad de caída $v = \sqrt{2gh}$ en la que h es la altura de subida en el campo gravitatorio, se deduce inmediatamente:

$$h = \frac{V^2_{max \cdot g}}{2\,(b_r - g)}$$

y cuando la velocidad máxima final se obtenga en un espacio libre de la gravedad, se tendrá, naturalmente:

$$h = \frac{V^2_{max}}{2 b_r\left(1 - \frac{g}{b_r}\right)} = \frac{V^2_{max}}{2 b_r\, W_{din}}.$$

Si $b_r = g$ resulta $W_{din} = o$ y entonces $h = \infty$, es decir, que para alcanzar la velocidad V habría de subirse a una altura infinita, y el propulsor no podría subir; es

decir, que después del máximo consumo de combustible, $W_{din} = 0$.

Por el contrario, si $\frac{g}{b_r} = 0$, es decir, si $b_r = \infty$, lo que corresponde a una sola explosión de la provisión total de combustible, resulta $W_{din} = 1$; es decir, que si

$$\frac{g}{b_r} \longrightarrow 0 \begin{cases} W_{din} \longrightarrow 1 \\ W_{en} \cdot g \longrightarrow W_{en} \\ V_g \longrightarrow V \\ V_{max} \cdot g \longrightarrow V_{max} \end{cases}$$

Un aumento de W_{din} requiere otro de la aceleración b_r, cuyo límite, especialmente en cohetes tripulados, es $b_r = 35 \div 40$ ms./s².

Tratemos ahora de utilizar todos los elementos de cálculo obtenidos anteriormente a los vehículos-cohetes, pero preliminarmente debemos hacer algunas observaciones. La velocidad de la corriente gaseosa c es un factor técnico y químico que depende de la naturaleza del combustible, de la mezcla carburada, del espacio en que se verifique la combustión (atmósfera o vacío cósmico) y de la construcción del surtidor. Cada combustible o cada materia propulsiva tiene, según su naturaleza o composición, una determinada (teórica) velocidad de salida c_t, y como el motor-cohete no será un transformador de energía ideal, la velocidad real de la corriente gaseosa c será necesariamente menor que c_t.

La relación

$$W_t = \frac{c}{c_t} < 1$$

se llama rendimiento térmico del propulsor de reacción.

La expresión

$$1 - \frac{g}{b_r} = W_{din}$$

es un factor biológico y planetario (en nuestro caso actual, terrestre únicamente), que contiene la aceleración de la gravedad y la propia del propulsor; ésta no puede exceder de la máxima que puede sufrir el cuerpo humano, que, a lo más, es igual a $5g$ y, por tanto, $W_{din} = 0{,}8$, o sea a 80 por 100, y aquélla es una característica del planeta.

La expresión $ln \, . \, (1 + q_o)$, o prácticamente, la relación inicial de masas q_o es un factor técnico, dependiente de que se pueda construir un recipiente de combustible lo más liviano y sólido que sea posible, es decir, cuestión de construcción sencilla y sólida.

Del cuadro número 1 se deduce que si aumenta la velocidad de salida de la corriente gaseosa c se puede alcanzar mayor velocidad $V_{max.g}$ con menores valores de la proporción inicial de masas q_o, e igualmente sucede con la velocidad necesaria para sobrepasar el límite terrestre. Además, precisa obtener los resultados más favorables con los mayores valores posibles del rendimiento energético, que vimos eran alrededor de 55 por 100 y 65 por 100, y todo ello obliga a estudiar vehículos-cohetes en los que se utilicen velocidades de la corriente gaseosa lo mayores posibles, lo que lleva consigo la ventaja de utilizar menores valores de la proporción inicial de masas.

Cuadro número 1

Velocidad final máxima $V_{max.}$ en ms./s. para tres diferentes velocidades de la corriente gaseosa, $c_3 = 5.000$ minutos por segundo, $c_2 = 4.000$ ms./s. y $c_1 = 3.000$ ms./s., y rendimiento energético W_{en}. en porcentaje, en función de la proporción inicial de masas q_o.

q_o	V_{max} para c_3	V_{max} para c_2	V_{max} para c_1	$V_{max} : c$	W_{en}
0	0	0	0	0	0
0,1	472	378	270	0,09	8,87
0,2	910	728	540	0,18	16,55
0,3	1310	1048	780	0,26	22,9
0,4	1680	1344	1020	0,34	28,2
0,5	2025	1620	1200	0,40	32,8
0,6	2345	1876	1410	0,47	36,7
0,7	2645	2116	1590	0,53	40,0
0,8	2930	2344	1770	0,59	42,9
0,9	3210	2568	1920	0,64	45,8
1,0	3465	2772	2070	0,69	48,0
1,5	4575	3660	2730	0,91	55,8
2,0	5490	5322	3030	1,01	60,3
3,0	6900	5520	4140	1,38	63,5
4,0	**8045**	**6436**	**4830**	**1,61**	**64,7**
5,0	8960	7168	5730	1,79	64,1
6,0	9730	7784	5860	1,95	63,0
7,0	10395	8316	6240	2,08	61,7
8,0	10985	8788	6600	2,20	60,5
9,0	11515	9212	6900	2,30	58,9
10,0	11990	9512	7212	2,40	57,6
15,0	13865	11098	8320	2,77	51,2
20,0	15220	12176	9120	3,04	46,3
30,0	17170	13736	10280	3,43	39,3
50,0	22400	17920	13440	4,48	31,0
100,0	26280	21040	15780	5,26	21,0
200,0	30038	24032	18000	6,00	14,4
∞	∞	∞	∞	∞	0

Cuadro número 2

Rendimientos dinámicos W_{din} en tantos por ciento para diversas aceleraciones tomando como unidad g.

b_r en g	$W_{din.}$ en porcentajes
0,5 g	− 100
g	0
2 g	− 50
3 g	66,6
4 g	75
5 g	80
6 g	83,3
7 g	85,7
8 g	87,5
9 g	88,9
10 g	90,0
20 g	95,0

β

INFORMACIÓN NACIONAL

Viaje del Dr. Eckener por España

CON objeto de estudiar el mejor emplazamiento para futuras escalas de los zeppelines en nuestro territorio, cuando se establezca la línea regular a Sudamérica, han atravesado, por carretera, nuestra península a mediados del pasado noviembre, el Dr. Eckener, director de la Casa «Zeppelin» y el comandante Lehman, que lo es del dirigible *Graf Zeppelin*, tan conocido de los españoles.

A su paso por Barcelona, hicieron a nuestro corresponsal las declaraciones que en otro lugar de este número publicamos.

De la ciudad condal se trasladó a Sevilla, sin detenerse apenas en Madrid. En Sevilla fué recibido por numeroso público, y agasajado por las autoridades regionales y locales. Visitó la base aérea de Tablada y sugirió la conveniencia de utilizar un ángulo de aquel terreno para construir la estación de dirigibles, con su hangar, poste de amarre y fábrica de gas-

Según la nota facilitada por el Ayuntamiento de Sevilla, las conclusiones aprobadas son las siguientes:

Primero.—El Ayuntamiento de Sevilla deberá construir, en los terrenos de la dehesa de Tablada, una estación de anclaje, que deberá estar en condiciones de funcionamiento para el próximo 1 de agosto.

Segundo.—Esta estación constará de los siguientes elementos:

a) Torre de anclaje, con un máximo de altura de 26 metros y un mínimo de 17, con coste de 20.000 marcos oro.

b) Torno de atracción, 5.000 marcos oro.

c) Una vía circular, 15.000 marcos oro.

d) Un carro sostenedor, 8.000 marcos oro.

e) Un depósito de 10.000 toneladas de gasolina, 5.000 marcos oro.

f) Una fábrica de gas hidrógeno, con producción de 320 metros cúbicos por hora, 40.000 marcos oro.

g) Un compresor de gas, 12.000 marcos oro.

h) Un depósito de gas, con capacidad para 10.000 metros cúbicos, 80.000 marcos oro.

i) Abastecimiento de aguas para lastre, 2.000 marcos oro.

Tercero.—En caso de que otra ciudad ofrezca construir el aeropuerto, la Casa «Zeppelin» garantiza a Sevilla la opción exclusiva para construir, si quiere o puede, los hangares necesarios para formar la estación, y sólo cuando Sevilla, dentro del plazo de setenta y cinco días a partir de la notificación por parte de la Casa «Zeppelin» desista de su construcción, queda libre la Casa «Zeppelin» para hacer la instalación en otro punto de la Península.

La Casa «Zeppelin» efectuará diez y ocho amarres anuales en viajes de regreso de América, y en todos los de ida, siempre que lleve, como mínimum, cuatro viajeros.

La adquisición del gas hidrógeno la efectuará la Casa «Zeppelin» con un beneficio sobre los derechos de reducción a favor del Ayuntamiento del 10 por 100, y adquirirá aproximadamente en los 18 viajes convenidos 150.000 metros cúbicos al año. Los gastos que se originen por el personal eventual que se necesite para realizar el anclaje serán de cuenta de la Casa «Zeppelin». Este contrato se formalizará por acuerdo del Ayuntamiento, una vez que esté ultimado el contrato de la Casa «Zeppelin» con el Brasil en el mes de diciembre próximo.

Al hacerse públicos estos acuerdos, diversas personalidades sevillanas ofrecieron importantes cantidades en metálico y terrenos adecuados para la construcción del aeropuerto en proyecto. Por su parte, el Ayuntamiento nombró una Comisión encargada de proseguir las gestiones necesarias para ello.

En Barcelona existe también otra Comisión similar, y parecido ambiente favorable, por lo que es incierto todavía cuál de las dos capitales sea la elegida, pudiendo darse el caso de que se construyan aeropuertos en ambas, o bien, que una sea estación final y otra de tránsito.

A su regreso de Sevilla, el Dr. Eckener y el comandante Lehman se detuvieron en Madrid, donde se celebraron en obsequio suyo diversos agasajos.

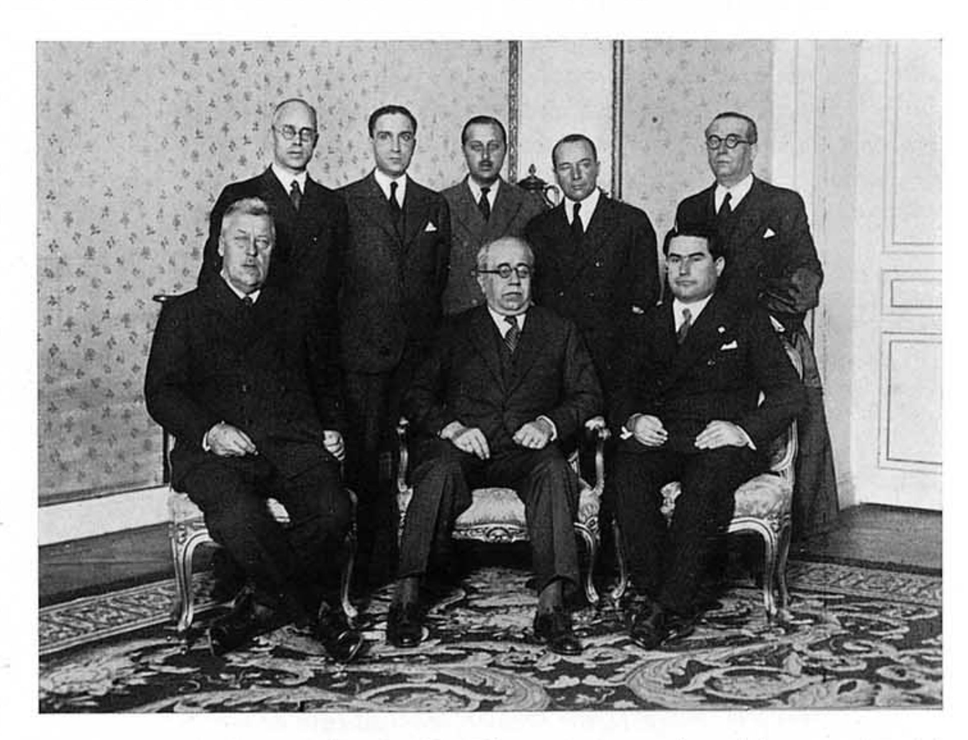
Con el jefe del Gobierno, las autoridades sevillanas y el teniente coronel Herrera, celebraron los ilustres viajeros una conferencia, en la que quedaron trazados los jalones de las futuras líneas aéreas de aeronaves más ligeras que el aire.

Al regresar a su país se detuvo el doctor Eckener en Barcelona, donde se celebraron nuevas conferencias y diversos agasajos en honor de los notables aeronautas.

Su estancia en Barcelona

A las ocho de la noche del día 10 llegó a Barcelona, en automóvil, el comandante Eckener, acompañado del segundo jefe del *Graf Zeppelin*, comandante Lehman.

Como fué sabido, el viaje del ilustre profesor tuvo por objeto estudiar las posibilidades que Barcelona ofrece para ser convertida en gran centro de comunicaciones aéreas.



El director de la Compañía Zeppelin, Dr. Eckener, y el comandante Lehman, capitán del dirigible *Graf Zeppelin*, reunidos con el jefe del Gobierno, Sr. Azaña, y la Comisión del Aeropuerto de Sevilla, para tratar del establecimiento de la línea regular de dirigibles Europa-Sud-América, con escala en España.

Fueron cumplimentados los dos visitantes por el Sr. Ribé, quien les dió la bienvenida en nombre de Barcelona.

También visitó a los ilustres viajeros el Sr. Rubí, en nombre del presidente de la Generalidad.

Al día siguiente de su llegada, los comandantes del *Graf Zeppelin* estuvieron en la Generalidad acompañados del cón-

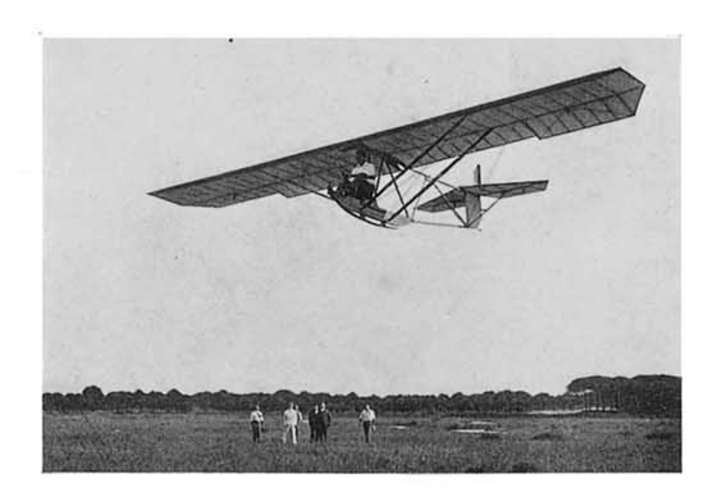
sul de Letonia, Sr. Colldeforns, el aviador Sr. Canudas y los miembros de la Comisión del Aeropuerto Sres. Ventós, Doménech, Pellicena y Puig Gairalt. Fueron recibidos por el Sr. Maciá, a quien rodeaban algunos Consejeros.

Después de la visita de protocolo, el Dr. Eckener hizo algunas manifestaciones sobre el objeto de su viaje. Declaró la gran alegría que le produjo el entusiasmo con que fué recibida en Barcelona la llegada de su aeronave. «Al cabo de diez años — dijo — de constantes trabajos en Friedrichshafen para llegar a la creación de las grandes líneas aéreas de navegación, es muy halagador para nosotros comprobar la aportación que a nuestra obra ofrece el carácter emprendedor de los catalanes.

»En la actualidad — prosigió el Dr. Eckener — en todo el mundo se producen grandes revoluciones, y yo, que estoy al margen de todo color político, hago cuanto puedo para que se produzca una revolución mayor que todas las otras: la de la técnica en materia de navegación aérea, y hago fervientes votos para que en ella Cataluña acompañe a Alemania, incluso hasta el punto de que aquí lleguen a construírse zeppelines. Es tan grande la fe que tengo en esto, que puedo afirmar con absoluta precisión que mi *Zeppelin,* llevando a bordo 50 pasajeros y varias toneladas de carga, podría cubrir en ochenta horas la travesía Barcelona-Río de Janeiro.

»Por esto me interesa hacer constar detalles que no son conocidos suficientemente, como es el de que en la última travesía de Friedrichshafen a Pernambuco se invirtieron setenta horas y media, y en el viaje de regreso, ochenta y cinco horas, a pesar de tener que marchar en dirección contraria a la de los vientos alisios, por lo que puede afirmarse que el *Zeppelin* tiene una mayor regularidad, y, por tanto, una mayor puntualidad, que los mayores transatlánticos actuales.»

Acerca de la cuestión de los precios y la diferencia en relación con los de los transatlánticos, dijo el Dr. Eckener:



Vuelo del planeador *Voltor,* construído por D. Francisco Calafat, y adquirido por Club Aviación Sabadell y del Vallés, para sus socios.

«La diferencia entre unos y otros es del 20 por 100, pero la velocidad es doble, y no hay que olvidar la gran ventaja que esto representa. En otro sentido, si los transatlánticos doblaran la velocidad, triplicarían por lo menos sus gastos, y en



El experto fotógrafo Gaspar, de Barcelona, descendiendo del avión, después de realizar interesantes tomas de vistas y films aéreos.

(Fot. Gaspar.)

esto, siempre la navegación aérea será superior a la marítima.

»Actualmente — siguió diciéndonos el Dr. Eckener — estamos haciendo gestiones para poder establecer dos estaciones: una en Pernambuco y otra en la Península, y en este caso, los dirigibles que partieran al propio tiempo de las dos estaciones, se cruzarían en mitad del Atlántico. Entonces se lograría una absoluta regularidad en cuanto a los correos, siendo siempre más rápidos los aéreos, de forma que aun en el caso de que se hubiera perdido el último correo aéreo, utilizándose el siguiente, siempre sería más rápido que empleando el marítimo que hubiera partido inmediatamente después del primer aéreo no utilizado.»

Luego el comandante del *Graf,* insistiendo sobre el tema de la posibilidad que ofrece Barcelona, continuó: «Lo ideal sería tener la estación terminal en Friedrichshafen, durante los meses de bonanza, y en Barcelona, durante la época invernal.»

Después de hacer estas declaraciones, el Dr. Eckener y los que le acompañaban, recorrieron con el señor Maciá las dependencias de la Casa, y habló por radio con Alemania. Los visitantes fueron obsequiados con un *cocktail.*

En visita oficial estuvieron también en la Alcaldía los Sres. Eckener y Lehman, siendo recibidos y obsequiados por el alcalde, Sr. Aguadé.

A las ocho de la mañana del día 11, los ilustres viajeros prosiguieron en su automóvil el viaje hacia Sevilla.

Regreso

PROCEDENTES de Sevilla y Madrid, el día 19 por la tarde llegaron nuevamente a Barcelona los comandantes Eckener y Lehman.

El domingo, día 20, reuniéronse dichos señores en la Generalidad con los vocales de la Comisión municipal del aeropuerto y varios consejeros de aquélla. La entrevista fué extensa. Ante la falta de iniciativa por parte de los representantes catalanes, el Dr. Eckener tuvo que tomársela, ofreciendo una propuesta que formuló en nombre de la casa «Zeppelin» y que fué aceptada, en el sentido de que los dirigibles aterricen en Barcelona en sus viajes de ida y vuelta a América.

Consiste la propuesta en que, si Barcelona construye un mástil de amarre, se detengan los zeppelines en dicha ciudad en todos los viajes de ida que se realicen a América, condicionando el aterrizaje en los de vuelta al caso de que hubiere, como mínimo, seis pasajeros con destino a Barcelona u otros seis que solicitaran pasaje desde la misma para Friedrichshafen.

El Dr. Eckener prometió, además, que durante el invierno, en que los dirigibles



Un modelo reducido de avión durante un notable vuelo *record:* 112 metros con despegue a propio impulso.

no hacen viajes transatlánticos, se establecerá pronto un servicio directo Barcelona-Friedrichshafen.

Atención de la Sociedad de Atracción de Forasteros

ESTA Sociedad de Barcelona, cada día más atenta a las posibilidades que ofrece la Aviación, aprovechó la última estancia del Dr. Eckener, comandante del

Zeppelin, y del segundo comandante, señor Lehman, en la citada ciudad, para hacerles ofrenda, por mediación del alcalde, Sr. Aguadé, de sendos álbumes bellamente encuadernados, conteniendo escogidas fotografías urbanas de Barcelona, tiradas en color sepia y precedidas de una sentida dedicatoria del señor alcalde, en lengua alemana y caracteres góticos policromados, obra del distinguido artista don Antonio Flos.

Los modelos reducidos

MIENTRAS en el extranjero se reacciona a favor de este simpático y útil aspecto de la Aviación, aquí se descuida el mantenimiento y estímulo del respetable núcleo que poseemos.

Por esta razón, no podemos dejar pasar en silencio los entusiasmos que en algunos elementos se revelan.

Calafat, el incansable veterano, ha logrado nuevas realizaciones, cuyo acierto hemos podido comprobar en el aerodromo del Prat de Llobregat.

La sección de Vuelo a Vela de la «Escuela del Trabajo», de Barcelona, trabaja también llena de entusiasmo en la realización de modelos, de los que esperan sacar útiles enseñanzas.

Planeador para C. A. de Sabadell y del Vallés

ESTA Asociación ha adquirido para sus prácticas de vuelo sin motor el planeador *Voltor*, construído por D. Francisco Calafat.

Ha motivado la adquisición los hermosos resultados que con dicho velero lleva obtenidos su constructor.

El portaaviones «Dédalo»

DESPUÉS de haber regresado de Pollensa y permanecido varios días en el puerto de Barcelona, el día 28 hízose nuevamente a la mar, en dirección a Cartagena, el buque portaaviones *Dédalo*.

Conferencia de M. Foyé

EL día 29 dió una conferencia pública en el Ateneo Polytechnicum de Barcelona el presidente de la Sección de Vuelo a Vela «Faziots», de Palestra, don Mariano Foyé.

Disertó sobre el tema «La Aviación deportiva en Cataluña».

El conferenciante logró dar a su tema una orientación amena y que creemos habrá de fructificar en favor de la Aviación deportiva, por la cual propugnó.

La «Escuela del Trabajo»

ESTÁ en vías de terminación el planeador *Sablier* que los alumnos de dicha Escuela tienen en construcción, esperándose para el próximo mes las pruebas del mismo.

Con la terminación del citado *Sablier* se hará coincidir una conferencia sobre la seguridad de las construcciones aeronáuticas.

Nuevos pilotos civiles

LA efectividad de la Escuela de Aviación Barcelona queda reconfirmada esta vez con una nueva promoción de seis pilotos que durante el mes de noviembre han salido de la misma:

Don Esteban Fernández Seynaeve, que pasó las pruebas con la Caudron *Luciole*, Salmson 95 cv., de su propiedad.

Don José María Dalmau Balcélls, don Juan Roldán Maldonado, D. Rafael Magrinyá Vidal, D. Alfredo Davins Ferrer y D. Buenaventura Baiget Botines, que pasaron las suyas respectivas sobre los aviones de la propia Escuela.

Además, fueron soltados otros cuatro alumnos, cuyas pruebas pasarán probablemente en diciembre.

Hasta hoy ni el más leve accidente ha venido a turbar la brillante curva ascendente que «Escuela de Aviación Barcelona» marca sobre los registros de la Aviación privada, lo cual constituye un galardón, tanto para la repetida Escuela como para su profesorado.



El veterano Francisco Calafat, con uno de sus modelos más sobresalientes.

PRIMER ENLACE EN VUELO QUE SE EFECTÚA EN EUROPA



El 11 de diciembre, a bordo de un avión LAPE que volaba sobre Madrid, se efectuó la boda de la Srta. Elisa Prieto y D. Emilio Copano. Varios invitados en otros dos aviones acompañaron al cortejo aéreo nupcial.

Propaganda electoral Aérea

CON motivo de las pasadas elecciones catalanas, la propaganda realizada por un partido, culminó con una intensa intervención de varios aviones, que esparcieron por Cataluña multitud de impresos, aconsejando su candidatura. En cuatro días se lanzaron más de siete millones de hojas impresas, que fueron previamente transportadas en camionetas hasta las bases habilitadas para tal fin.

Los vuelos sin motor en Sabadell

EL domingo, día 13, los alumnos asistentes a los vuelos que se celebraron en el campo de «Can Oriach», de Sabadell, llegaron a 21, siendo muy numerosos los lanzamientos que se hicieron.

Bajo la experta y prudente dirección del veterano Sr. Calafat, de la Directiva de Aero Club Barcelona, los más adelantados efectuaron planeos estudiando las pendientes cercanas al aerodromo, descollando entre todos, uno de J. Cabré, por su duración. Los pilotos de planeador Sres. Muneyer y Trallero, hicieron sendos vuelos de demostración que fueron muy admirados.



Puigcerdá. — Un descanso en el campamento de Palestra y Aéreo Club Barcelona, durante la última semana del vuelo a vela.

Cambio de local de Aero Club Barcelona

AERO Club Barcelona nos comunica haberse establecido en su nuevo local, Cortes, 583, y Aribau, 1, que es donde en lo sucesivo radicará el seno de sus actividades.

Nueva Asociación de V. S. M.

LOS alumnos de la Escuela Superior Aerotécnica, han constituído una Sociedad en el pasado mes de noviembre, con el fin de realizar prácticas de vuelos sin motor. Disponen actualmente de un planeador elemental, construído por los alumnos del curso de Aeronaves en la Escuela de Mecánicos de Cuatro Vientos.

Los vuelos realizados hasta el presente, limitados a lanzamientos en terreno llano, han puesto de manifiesto el entusiasmo que los alumnos de la Escuela Superior Aerotécnica sienten por este deporte, ya que han conseguido en muchos casos, permanecer en el aire unos doce segundos, con un recorrido aproximado de 60 metros en su segundo o tercer vuelo, haciendo el despegue y aterrizaje casi perfectos.

La Junta directiva de esta Sociedad la componen:

D. Alfredo Kindelán (hijo), presidente; D. Pablo Carreras, secretario; D. Ricardo Monet, tesorero, y los vocales D. Federico Keller, D. Luis Cerro y D. Fernando Pedruelo.

El director de dicha Escuela, D. Emilio Herrera, ha aceptado gustosamente el cargo de presidente honorario de la misma.

La «Asociación de Alumnos de Vuelos sin Motor», de la Escuela Superior Aerotécnica, aprovecha las columnas de REVISTA DE AERONÁUTICA para hacer público su agradecimiento a los profesores de la Escuela, por el apoyo material y moral que prestan a la iniciativa de los alumnos, y saluda a todas las Sociedades similares, nacionales y extranjeras, con las que desea sostener las mejores relaciones, y a las que ofrece su colaboración para todo lo que tienda a divulgar y perfeccionar el vuelo sin motor.

La Sociedad tiene su domicilio en la Escuela Superior Aerotécnica, en Cuatro Vientos.



La campaña del Aero Club Barcelona

EN el pasado número dábamos cuenta de los vuelos con que el Aero Club Barcelona inauguró su campaña de invierno.

La actuación de este mes inicióse con numerosos vuelos de entrenamiento y escuela, que se realizaron en el campo de Can Oriach, de Sabadell. En conjunto, efectuáronse 23 vuelos, descollando entre ellos los realizados por los aficionados Calafat, Colominas, Vilanova, Moncada, Llambias, Vives, Palou, Más y Sevilla. Asimismo, un vistoso vuelo fué realizado por el piloto B de vuelo sin motor, de nacionalidad alemana, Guillermo Neuschler, que casualmente tuvo noticia de los vuelos que estaban efectuándose y no quiso desaprovechar la ocasión de practicar el apasionante deporte.

UN accidente mortal hemos de lamentar en el pasado mes de noviembre.

El día 13 de noviembre, un *Breguet XIX*, número 36, pilotado por el teniente de Infantería D. José Costero Tudanca, salió de Cuatro Vientos a las doce y media de la noche, con objeto de realizar un vuelo de navegación nocturna a Los Alcázares y regreso. A causa de una avería de motor hubo de aterrizar en Albacete, chocando un ala contra el suelo al entrar resbalando, lo que produjo el capotaje e incendio del avión.

El pasajero, teniente de Infantería don Carlos Elorza Echaluce, alumno de la Escuela Superior Aerotécnica, resultó con ligeras heridas y quemaduras, pero el teniente Costero falleció a poco de ocurrir el accidente.

El infortunado aviador poseía los títulos de piloto y observador de aeroplano, y actualmente se hallaba destinado en la Escuadra número 3 y agregado a la Escuela de Observadores.

Descanse en paz.

José Trallero Félez

REPENTINAMENTE, el día 29 del mismo fallecía en Barcelona D. José Trallero Félez. Contaba actualmente veintidós años y era estudiante de ingeniero.

Socio desde su fundación del Aero Club Barcelona, ostentaba actualmente el cargo de secretario de la Comisión de Vuelo sin motor del mismo Club.

Muy querido entre sus consocios, distinguióse siempre por su actividad y entusiasmo por el vuelo a vela, obteniendo el título «A» de piloto de planeador en Puigcerdá en agosto de este año.

Trallero era un gran iniciador, siendo él el realizador de los primeros ensayos de vuelo remolcado por automóvil, que logró con pleno éxito.

De sus actividades da fe el número de vuelos en planeador que contaba en su haber, los cuales ascendían a cerca de 80, mientras que su inmediato iuferior no había llegado aún a totalizar los 45.

Su pérdida ha constituído un gran quebranto para la afición catalana del vuelo sin motor y un dolor para cuantos habían tenido ocasión de tratarlo.

Descanse en paz el malogrado compañero.



Semana del vuelo a vela, en Puigcerdá. — Remontando la ladera, con el entusiasmo por única tracción, para un nuevo lanzamiento.

INFORMACIÓN EXTRANJERA

AVIACIÓN MILITAR

ORGANIZACIÓN DE LAS FUERZAS AÉREAS DE GRECIA

DESDE el principio de 1930 se ha creado en Grecia un Ministerio del Aire, que ha tomado a su cargo la administración de todas las ramas de la Aeronáutica. Comprende tres departamentos: para la Aviación Comercial, la del Ejército y la de la Marina. El Ministerio estableció en marzo de 1931 un plan de armamentos aéreos a realizar en siete años, que dispone la creación de dos Divisiones Aéreas y una División de Aeronáutica Naval.

La primera División Aérea se compondrá de tres regimientos aéreos, con residencia en Atenas, Larisa y Salónica, mientras que la segunda División solamente tendrá en Tebas los cuadros; por lo tanto, vendrá a ser como una División de reserva. Para la División Naval, las bases estarán en Falerón (cerca de Atenas) y en Volo. Los regimientos aéreos constarán, en tiempo de paz, de dos grupos cada uno, y éstos, a su vez, estarán divididos en dos o tres escuadrillas de 10 aviones.

Cuando se termine el programa, las fuerzas de Aviación, incluso las de Aviación Naval, formarán un cuerpo independiente con uniforme propio. El personal estará integrado exclusivamente por voluntarios. El plan prevé, además, la creación de tres Escuelas de Aviación. Los efectivos actuales del arma aérea griega son de unos 2.000 hombres y 100 aviones.

El presupuesto 1931-32 se eleva a 51 millones de pesetas, es decir, unos 13 millones más que el 1930-31. Se empleará, en general, para la organización de la infraestructura y la adquisición de material volante. Los aviones para las fuerzas aéreas de tierra serán adquiridos en Francia y los de la Marina, en Inglaterra.

ORGANIZACIÓN DE LAS FUERZAS AÉREAS DE RUMANIA

LAS fuerzas aéreas de Rumania se están reorganizando actualmente. En 1931, el arma aérea estaba bajo la dirección de un «inspector general de las tropas técnicas». En lugar suyo se ha creado un Ministerio del Aire, que reúne bajo su mando las tropas aéreas y los grupos de defensa aérea.

Se organizarán ocho regimientos aéreos, uno para cada Cuerpo de Ejército, los cuales están distribuídos por todo el país.

Es de suponer, con gran verosimilitud, que los datos entregados a Ginebra sobre personal y material no se refieren al estado actual, sino que representan las futuras cifras del programa aéreo hasta su completo desarrollo. El personal se eleva a 11.836 hombres, y el material, a 773 aviones para el Ejército y 26 para la Marina. Un resumen del año 1931, según la Prensa rumana, daba solamente 3.766 hombres y 284 aviones. Dadas las críticas circunstancias financieras imperantes y la falta de independencia técnica de Rumania, parece altamente improbable que el arma aérea haya podido tener tan rápido desarrollo. Más lógico es aquí sospechar que Rumania, con sus datos, se haya apresurado a establecer un factor de seguridad para la Conferencia del Desarme. El hecho de que no se cuenta ni con los efectivos finales del programa, se desprende de la nota siguiente, añadida a los documentos: «El programa de desarrollo de la Aviación rumana se orienta paralelamente al de los países vecinos», con lo cual parece aludir, en primer lugar, a Rusia.

ORGANIZACIÓN DE LAS FUERZAS AÉREAS DE SUIZA

EL arma aérea en Suiza existe solamente con carácter defensivo, y está organizada por el sistema nacional de las milicias.

Comprende tres Divisiones con 18 compañías y 150 aviones, de los cuales 96 son de observación y 54 de caza. El programa aéreo en curso prevé la ampliación del arma aérea a cuatro Divisiones (pilotos-observadores), con 24 compañías de aviadores y 192 aeroplanos, y una División de Aviación (caza), con seis compañías y 54 aeroplanos. Cuando se termine este programa habrá cinco Divisiones con treinta compañías y 246 aeroplanos. El personal comprendía en 1930, 196 oficiales, 499 suboficiales y 2.241 hombres de tropa. En los documentos de la S. de N., el número de aviones de guerra se cifra en 125 y el del personal en activo servicio, en 258 hombres.

Actualmente está en curso una nueva dotación del arma aérea. Según un informe privado del Consejo de la Liga Helvética, debían adquirirse en 1930, 105 nuevos aviones, por valor de 20 millones de francos (45 *Fokker* de observación y 60 de caza *Dewoitine D-27*). Con este material pueden equiparse de nuevo seis compañías de caza y seis de observación. Hasta ahora no es conocido el estado en que se hallan estas innovaciones.

De acuerdo con su posición defensiva, se ocupa Suiza con preferencia de las cuestiones relacionadas con la defensa aérea (D. C. A.), y realiza anualmente numerosas maniobras aéreas, en colaboración con la tropa de tierra y los órganos de la D. C. A.

Francia

LOS Servicios Técnicos oficiales han comenzado a homologar los primeros aviones militares entregados por los constructores respectivos, cuyas series corresponden a los prototipos elegidos en el concurso celebrado en 1930.

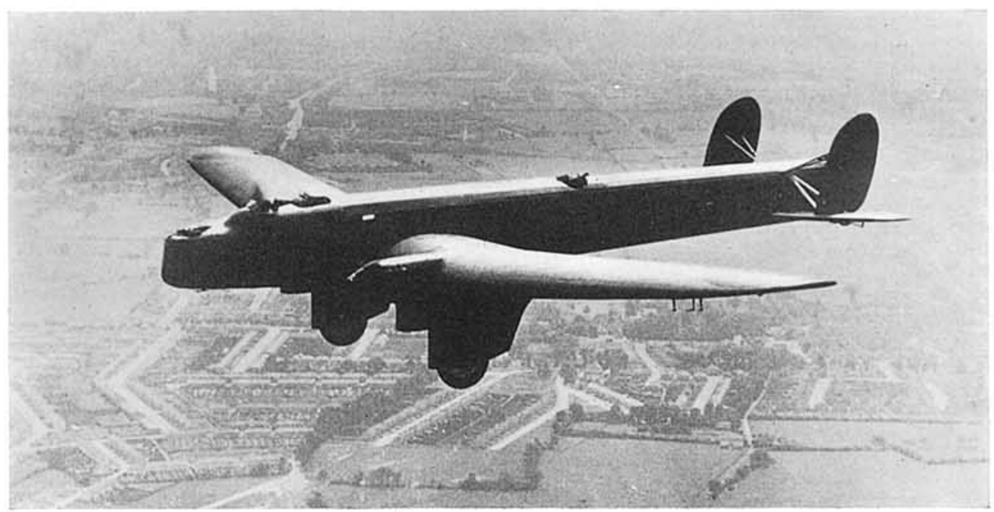
En los ensayos, el *Dewoitine* «*D-500*» ha dado sobre el terreno de prueba la velocidad de 320 kilómetros hora, si bien por disponer de compresor, la velocidad máxima es la que desarrolla a unos 4.000 metros de altura. En los ensayos dió 370 kilómetros a 4.500 metros. Su techo es de unos 11.500, y sube a 10 000 en veintiséis minutos, a 8.000 en quince y a 5.000 en seis.

Los establecimientos *Romano*, de Cannes, han ensayado, al parecer con éxito, el nuevo hidro de reconocimiento «*R-5*». Es un monoplano con aletas laterales que le aseguran una buena estabilidad a flote. Con motor *Hispano-Suiza* «*Nbr*» de 650 cv., despega en 18 segundos y alcanza 213 kilómetros hora. Sube a 1.500 metros en seis minutos cinco segundos y tiene un techo de 6.700 m. y autonomía de 1.200 kilómetros.

La Casa *Hanriot* ha entregado un pequeño monoplano-escuela, con motor *Salmson* de 135 cv., y la *S. E. C. M.* está ultimando los ensayos del *Amiot-140*, multiplaza de combate, al que se han adaptado algunos perfeccionamientos no previstos en el prototipo original; uno de los más interesantes es el montaje de las ametralladores, que pueden hacer fuego en todas direcciones, eliminando los espacios muertos. Lleva motores *Lorraine* «*Orion*» con reductor.

Lioré et Olivier ha comenzado a entregar los nuevos cuadrimotores con compresor, destinados al bombardeo nocturno, cuya carga de bombas es de 1.000 kilogramos, con autonomía de 1.000 kilómetros. En las pruebas de recepción ha elevado 1.000 kilos de carga a 7.000 metros, subiendo a 3.500 metros en quince minutos treinta segundos, y a 5.000 en veinticuatro minutos. Su velocidad es de 225 kilómetros hora.

El avión de bombardeo *Lioré et Olivier-123*, bimotor *Gnome-Rhône* de 480 cv., pesa 4.600 kilogramos y sube a 2.000 metros en diez minutos. Su velocidad es ligeramente inferior a los 200 kilómetros hora.



Avión *Fairey*, de bombardeo nocturno.

El avión de caza *Blériot «Spad»-91*, ha realizado, en pruebas, las siguientes *performances:*

Subida a 5.000 metros en seis minutos, a 7.000 en diez y a 8.000 en catorce. Velocidad a 5.000 metros, 340 kilómetros, y a 8.000, 325.

El trimotor *Potez-403*, colonial, sube a 1.000 metros en menos de cinco minutos y a 5.000 en una hora. Su velocidad de crucero es de 160 kilómetros con dos motores y de 220 con los tres.

El trimotor *Nieuport-590*, colonial, sube a 5.000 metros en treinta minutos y a 6.500 en sesenta, pero su velocidad no pasa de 200 por hora a tres motores y 165 con dos.

El monomotor colonial *Farman-196*, sube a 2.000 metros en ocho minutos y a 4.000 en veinte. Su velocidad de aterrizaje es de 80 kilómetros a la hora, y la de crucero a 2.000 metros, de 200.

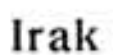
El avión de caza *Gourdou-410*, motor *Gnome-Rhône* con compresor, sube a 10.000 metros en cincuenta minutos.

El avión marino *Levasseur-7*, motor *Hispano-Suiza* de 650 cv., pesa unos 4.000 kilogramos, y sube a 3.000 metros en veinte minutos y a 4.000 en cincuenta. Su velocidad es de 190 kilómetros al nivel del mar y de 165 a 4.000 metros.

Inglaterra

SE hallan en curso de entrega a la R. A. F. británica los primeros aviones *Hawker «Osprey»*, tipo derivado del *«Hart»*, con alas plegables, tren reforzado y depósitos de más capacidad. El motor es el *Rolls-Royce «Kestrel»*. La velocidad de estos aviones es de 280 kilómetros por hora.

SON en la actualidad catorce los navíos ingleses de guerra que llevan aviones a bordo. Algunos de ellos, como el H. M. S. *Exeter*, tienen dos catapultas.



Irak

AL declararse independiente este país y ser admitido en la S. de N., se ha constituído un Comité destinado a organizar las Fuerzas Aéreas Nacionales, con una dotación inicial de 30 aeroplanos. Parece que marchan con éxito las aportaciones de fondos necesarios al desarrollo del proyecto.

AVIACIÓN CIVIL

AEROSTACIÓN

La Comisión deportiva de la F. A. I., encargada de homologar los resultados de la carrera de globos libres titulada *Copa Gordon-Bennett 1932*, ha hecho pública, en 8 de noviembre próximo pasado, la siguiente clasificación definitiva:

Número de orden	PILOTO	AYUDANTE	GLOBO	PUNTO DE ATERRIZAJE	DISTANCIA — Kilómetros	DURACIÓN	
						H.	M.
1	Settle	Bushnell	U. S. Navy	Daugieliszki	1.550	41	20
2	v. Orman	Blair	Goodyear VIII	Bagotoji	1.356	28	45
3	Ravaine	Spiess	Petit Mousse	Tokary	1.238	19	58
4	Fomaski	Janusz	Polonia	Siemien	1.181	24	00
5	Núñez	Carrasco	14 de abril	Sadowne	1.163	24	53
6	Hynek	Burzynski	Gdynia	Bielany	1.089	17	05
7	Marquant	Renollaud	L'Aventure	Potworow	1.045	24	25
8	v. Baerle	Dietschi	Basel	Zondlowice	1.017	21	41
9	Eimermacher	Kaulen	Stadt Essen	Zelechlinek	1.006	18	40
10	Demuyter	Coeckelberg	Bélgica	Rozprza	965	21	06
11	Huber	Lochinger	V. de Beauclair	Mycielin	906	14	52
12	Dahl	Bertram	Barmen	Keltsch	865	17	24
13	Gerber	Tilgenkamp	Zurich	D'Rasselwitz	803	17	01
14	Blanchet	Jaccard	Lafayette	Falkenberg	801	18	55
15	Leimkugel	Schutze	Deutschland	Freiwaldau	762	17	46
16	v. Ettofen	Mannsbarth	Brandenburg	Greinfendorf	698	12	38

Organización industrial de la Aviación polaca.

LA fabricación de las células de avión ha sido emprendida por un grupo de fábricas, de las cuales las tres principales son las siguientes:

P. Z. L. (Panstwowe Zaklady Lotnicze) o Establecimientos Nacionales de Aeronáutica.

Con la reorganización de los talleres militares de aeronáutica, los Establecimientos Nacionales representan el grupo industrial de Aviación más antiguo de Polonia.

Especializados en la construcción metálica, se han desarrollado sin cesar, y el éxito obtenido por sus últimos prototipos de aviones de caza en los Concursos internacionales les conservará largo tiempo aún un lugar preponderante en la industria polaca.

Estos aviones están caracterizados por sus *alas de gaviota,* que aseguran una visibilidad casi total desde el puesto de pilotaje, y un tren de aterrizaje *de tijera*, con amortiguadores en el interior del fuselaje.

Los principales prototipos de la serie son: *P-6,* con motor *Júpiter VI F. H.; P-7,* con motor *Júpiter F. VII; P-8,* con motor *Hispano 12 M. C.,* y *P-11,* con motor *Bristol Mercury V. A.*

En diferentes Concursos internacionales han obtenido siempre el primer puesto, aun con la concurrencia de las principales potencias aeronáuticas.

He aquí algunas *performances* notables realizadas recientemente por el *P-11* pilotado por el capitán Orlinski ante una comisión extranjera: velocidad en el vuelo, 300 kilómetros por hora. Ídem de aterrizaje, 98 kilómetros por hora. Velocidad a 4.000 metros, 350 kilómetros por hora. Techo práctico, 10.000 metros. Subida a 5.000 metros en seis minutos treinta y cinco segundos. A 8.000 metros en trece minutos cuarenta segundos.

Las *performances* obtenidas a pesar de un coeficiente de seguridad de 20, demuestran la superioridad de la fórmula de los aviones *P.*

Hay que tener en cuenta que estas *performances* han sido efectuadas con motores desprovistos de compresor.

Los talleres P. Z. L. no se dedican solamente a la construcción de aviones de caza, pues acaban de terminar un avión comercial provisto de tres motores *Wright* de 220 cv., completamente metálico.

Este aparato lleva dos plazas para la tripulación y diez asientos-camas para los pasajeros.

Los primeros vuelos de este trimotor hacen esperar que sus cualidades sean muy apreciadas por las Compañías de navegación.

Entre otros éxitos de los talleres P. Z. L., citaremos además el biplaza de reconocimiento *L-2,* que, provisto de un motor *Wright* de 220 cv., ha confirmado su reputación por el *raid* de 25.000 kilómetros en Africa, efectuado por Skarzynski.

Por otra parte, los Talleres nacionales se han especializado en la fabricación de perfiles embutidos y laminados en acero y duraluminio, cables de tensión fuselados con chapas, amortiguadores oleoneumáticos, etc.

Ploge y Laskiewicz

Después de haber fabricado aviones con licencia, esta fábrica, situada en Lublin, construye prototipos muy interesantes.

El *Lublin R-8*, biplano-biplaza de 650 cv. de gran *raid*, construcción en madera, que ha revelado sus cualidades en el último circuito de la *Pequeña Entente* y de Polonia; los *R-13* y *R-14*, provistos de motores *Wright* 220 cv., construcción mixta, que son muy apreciados como aparatos de enlace y de entrenamiento.

En el campo de la Aviación comercial, Ploge y Laskiewicz acaban de terminar un buen aparato de transporte de 220 cv., ala cantilever, de madera y fuselaje en tubos de acero, designado por el *R-16*.

Diala Podlaska

La Podlaska Wytwarnia Samolotow ha fabricado, también, varios prototipos que merecen ser señalados.

Citemos el monoplano comercial *P. W. S. 20 bis,* provisto de un motor *Lorraine* de 450 cv., que ha sido objeto de un pedido por parte de las líneas polonesas *Lot*, y el monoplano comercial *P. W. S. 24* con motor *Wright* de 220 cv.

Además, en el campo de turismo esta firma ha conseguido merecidos éxitos con el tipo *P. W. S. 50*.

Motores

La industria polaca construye en serie motores con licencia extranjera y produce ya interesantes prototipos de motores de concepción polaca.

La principal fábrica es la *Skoda*. Ha fabricado en serie motores *Lorraine* de 450 cv., *Wright* de 220 y *Júpiter* de 550; actualmente estudia nuevos motores que presentarán ciertas cualidades que el porvenir nos hará apreciar.

Las otras fábricas de motores son: *Avia, Liefield y Schiffner* y los *Establecimientos Mecánicos St. Twardowski*. Estas están especializadas en la fabricación de motores de pequeña y mediana potencia (60 a 200 cv.).

Accesorios

Las forjas *Huta Bismarka* y *Huta Pokoj* suministran piezas de acero para los motores, acero en barras, tubos, etc.

La *Sociedad de Forja y Tubos de Sosnowiec* fabrica tubos de acero y perfiles, exportando a Europa occidental.

Narblin y *Laminadores de Dziedzice* confeccionan todo el material de cobre rojo, cobre amarillo y aluminio.

Fraget y *Ursus* suministran las piezas fundidas de aleación de aluminio. *Bracia Konopaccy* fabrican el tablero contrapeado de álamo y aliso. *Avia* es especialista en los barnices a base de celulosa, y *Stradur* suministra la tela de los aviones.

Vulcanit trabaja en caucho y ebonita; *N. Szomanski,* en hélices de madera; *G. Gerlach,* instrumentos de a bordo; *B. Wahren,* ruedas de aviones; *H. Kolberg,* óptica; *Era,* equipos eléctricos; *J. Wagner,* bujías; *Swiatecki,* lanzabombas; *A. Deichsel*, cables metálicos; *Varsoviana,* trajes para volar, etc., etc.

Como se advertirá, se encuentra Polonia en perfectas condiciones de independencia en este ramo de la industria.

El periplo de Von Gronau

CON la misma regularidad y precisión de todas las etapas anteriores, ha terminado Wolfgang von Gronau su notable vuelo alrededor del mundo, cuyo recorrido podrán seguir nuestros lectores en el croquis que en esta sección insertamos.

Las últimas etapas del interesante periplo fueron las siguientes:

Salida de Bagdad el 1 de noviembre para Lemesos (Chipre). Vuelo de Lemesos al Pireo (Atenas) el 2, y de Atenas a Roma el 4. El 7 se trasladó a Génova y el 9 de noviembre, por encima de los Alpes, a Altenrhein (cerca de Friedrichshafen) en el lago de Constanza, donde rindió viaje el *Groenlandwal.*

Iniciado el 20 de julio pasado, ha sido este viaje relativamente lento, pero su regularidad y el hecho — nuevo en la historia del aire — de efectuarse la vuelta al mundo en un hidroaeroplano, con la misma tripulación todo el recorrido, merece, a nuestro juicio, que recordemos los rasgos más salientes de la reciente proeza.

El aparato es el *Dornier-Wal* número 2.053, llamado *Groenlandwal,* provisto de dos motores *B. M. W.* VII, de 750 cv.

La tripulación, además de von Gronau, la formaron el segundo piloto Gert von Roth, el radiotelegrafista Fritz Albrecht y el mecánico Franz Hack.

Se inició el vuelo en List (Isla de Sylt) el 20 de julio, cruzando el mar del Norte y el Atlántico septentrional en ocho horas y media, a la velocidad de 180 kilómetros hora, y amarando en Seydisfjord (Islandia).

Prosiguiendo una línea comercial aconsejable para el servicio transatlántico del Norte, pasó el hidro germano el 23 de julio por Reykjavik, el 25 por Ivigtut (Groenlandia) y el 26 por Cartwright (Labrador). La bruma impidió el amaraje durante dos horas, y la T. S. H. permitió a von Gronau conservar el contacto con el puerto y amarar sin novedad.

El mismo día continuó para Montreal, a donde llegó al siguiente, por haberse detenido en el lago Saint-Clair. En Montreal le hicieron un recibimiento apoteósico.

En los primeros días de agosto atravesó, sucesivamente, el Canadá, los Estados Unidos y Alaska, tocando en Detroit, Chicago, Milwaukee, Winnipeg, Minneápolis y lagos Du Bonnet, Cormorant y La Biche. De aquí a Prince Rupert (Colombia británica) hubo de atravesar 2.000 kilómetros sobre tierras inhóspitas y salvar las Montañas Rocosas, de 3.000 metros de altura. En condiciones atmosféricas sumamente duras se efectuó el viaje de Prince Rupert a Córdoba (Alaska) y Dutch Harbour (Bahía de los Holandeses) en las islas Aleutas o Aleutianas.

La travesía del Pacífico norte fué realizada siguiendo las Aleutas y las Kuriles hasta el Sur de Kamtchatka y el Norte del Japón. El estrecho de Behring quedó cruzado en siete horas, y las escalas fueron: Kanaga (I. Andreanofski) el 31 de agosto; Attu, Kakumabetsu (I. Paramuchir) el 2 de septiembre; Nemuro (I. Hokkaido, Japón) el 3 de septiembre.

Al siguiente día llegó la expedición en vuelo a Tokío (Kasumigaura), donde fué recibida por representantes del Emperador y altas personalidades del Ejército y la Marina niponas.

El 16 de septiembre continuó el viaje hasta Nagoya, y el 21 hasta Kagoshima.



Itinerario seguido por Von Gronau, con el hidro *Groenlandwal,* en su viaje de circunnavegación.

En esta etapa se averió el ala izquierda del hidro, siendo reparada por los mismos tripulantes. A la mañana siguiente se trasladaron de la isla japonesa a Shanghai (China), amarando en el río Wangpoo. Casi sin descansar voló el *Dornier* hasta Hong-Kong, y de allí a Manila, donde reposaron sus tripulantes algunos días.

Observará el lector que no utilizó von Gronau, para rodear el globo terrestre, el camino más corto. En efecto: habiendo cruzado el hemisferio occidental por su parte Norte — relativamente cerca del Polo —, parece como si al atravesar el hemisferio oriental hubiese querido pasar por los antípodas de aquel trayecto de su ruta, y en lugar de seguir la línea usual de navegación, buscando desde Hong-Kong los estrechos de Singapore y Malacca, se desvió hacia el archipiélago filipino y aun cruzó el Ecuador, para penetrar en el hemisferio Sur, alargando considerablemente su itinerario.

De Manila pasó a Zamboanga (Mindanao), luego a Sandakan y Balikpapan (Borneo), Soerabaya y Batavia (Java), donde amaró el 6 de octubre.

Dos días después prosiguió el viaje a Port-Swettenham (Sumatra), donde se aprovisionó el hidro. Por encima de la Península de Malacca volaron hacia Mergui, con mar de fondo y viento favorable. A 250 kilómetros de la costa de Burma se detiene un motor por avería de la bomba de agua.

El hidro, con su carga completa, no puede sustentarse con solo un motor, y amara, pidiendo S. O. S. en onda ultracorta, que sólo debió ser recibida en Manila y Bandoeng. Demasiado lejos de ambos puntos, logra el radio Albrecht improvisar una antena grande, y lanza nuevos S. O. S. en onda larga, recibida por los vapores más cercanos. El paquete inglés *Karagola* acude en socorro del hidro, y le remolca a toda velocidad hasta Rangoon, distante 200 kilómetros, donde lograron fondear el 11 de octubre a media noche. La ruda jornada había durado setenta horas. El *Karagola* sufrió un retraso de dos y media, y no aceptó retribución alguna.

Reparadas las averías, prosigue el vuelo siguiendo las costas de la Indochina, Bengala y la India. El 17 de octubre se descansó en Akyab; el 18, en Chilka, lago inmediato al mar, donde von Gronau y sus compañeros fueron recibidos por el opulento Rajah de Calicut.

Prosiguió el recorrido al día siguiente, con escala en Cocanada, y al otro, en Colombo (Ceylán). El 26 rindió vuelo el hidro en Bombay, y el 27 en Karachi, logrando ya ponerse al habla con las estaciones alemanas de T. S. H.

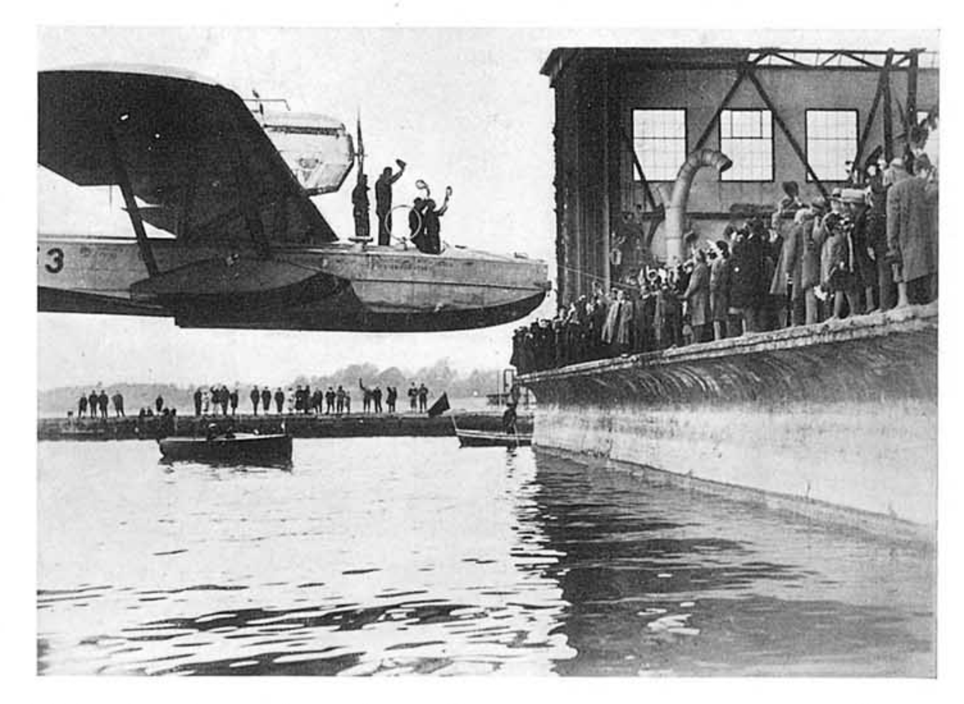
Las últimas etapas asiáticas, realizadas los días 28 y 30 de octubre, fueron: Hendjan, junto a Bender-Abbas (Golfo Pérsico), Basora (al fondo del mismo) y Bagdad, sobre el río Tigris.

El día 1 de noviembre fué atravesada Palestina, amarando el hidro en Lemesos (o Limassol), en la Isla de Chipre. El día 2 se trasladó a Atenas y el 4 a Roma.

A las diez y seis horas fué recibido en el aeropuerto del Lido por el ministro del Aire italiano, general Balbo, los embajadores de Alemania en el Quirinal y en el Vaticano, la hija del Dr. Eckener, el generalísimo Díaz y numerosas personalidades, entre ellas algunos de los aviadores «transatlánticos».

La tripulación fué colmada de honores y agasajos en Roma, hasta el día 7 de noviembre, que zarpó de Ostia para Génova a las diez horas. Allí se detuvo dos días, siendo también entusiásticamente acogida por el personal de la Aeronáutica italiana.

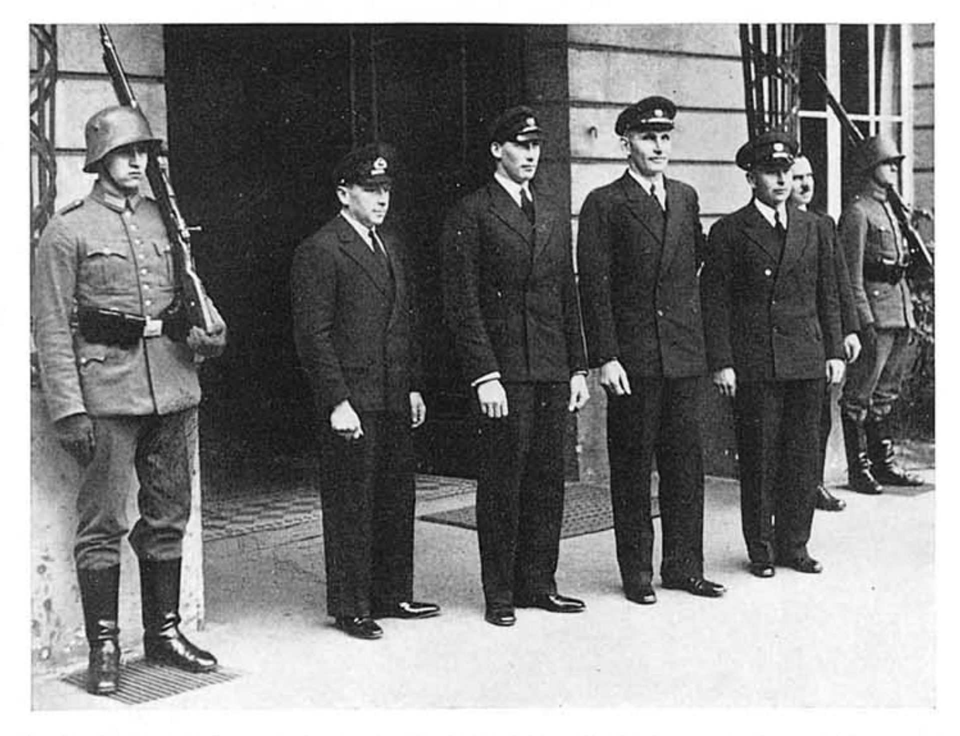
Finalmente, el día 9, a las diez treinta horas, salió el hidro de Génova para el lago de Constanza, rodeando los Alpes, a cuyo fin se desvió hasta cerca de Marsella; a las diez y seis diez amaraba felizmente en Al-



El *Groenlandwal,* tripulado por W. von Gronau y sus compañeros, entrando en el hangar Dornier, en Altenrhein (Lago de Constanza), después de su notable viaje alrededor del mundo.

tenrhein, cerca de Friedrichshafen, siendo recibido en apoteosis por el ingeniero Dornier con toda la población de la ciudad y el profesorado y alumnos de la Escuela de Pilotos de Warnemünde, de la que es director Wolfgang von Gronau.

La vuelta al mundo ha quedado completa en ciento trece días de viaje y doscientas cincuenta horas efectivas de vuelo, siendo el recorrido total de unos 60.300 kilómetros.



La tripulación del *Groenlandwal* saliendo del Palacio del Reich, donde fué recibida por el presidente Hindenburg, después de su vuelo de circunnavegación. De izquierda a derecha: Albrecht, Roth, von Gronau y von Hack.

La copa Zenith

DURANTE el pasado mes de octubre se ha disputado la cuarta competición de la segunda COPA ZENITH, ofrecida por los constructores del carburador de este nombre, con premios en metálico que este año se elevaron a 7.000 francos el primero y 3.000 el segundo. Se trata de una prueba de velocidad, reservada a los aviones biplazas cuyo peso no exceda de 500 kilogramos, y a los triplazas hasta de 550.

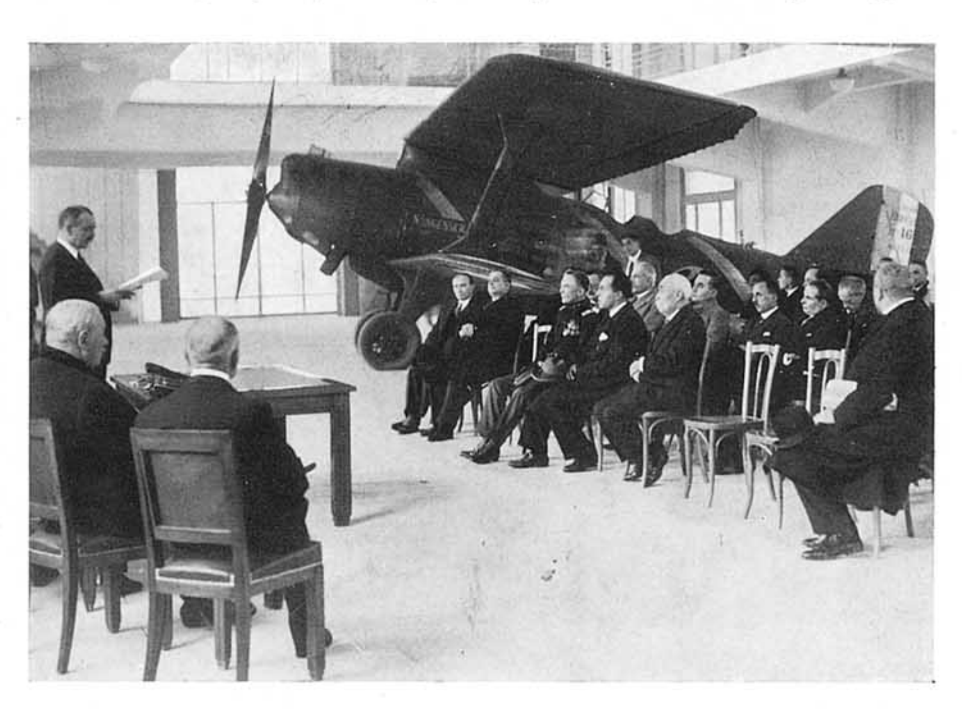
Los inscritos fueron: Arnoux, Lebeau, Boris y Savary. Sus aparatos eran, respectivamente, *Farman 231*, motor *Salmson* 95 cv.; *Farman 353*, motor *Gipsy* 105 cv.; *Puss-Moth*, motor *Gipsy* (triplaza) y *Farman 350*, motor *Renault* 95 cv.

El trayecto — vuelta al Mediodía de Francia — debía efectuarse antes del 15 de octubre. Arnoux salió de París el 9, teniendo que interrumpir el vuelo por una avería. Savary salió de París el 11, pero una densa niebla obligóle a aterrizar en Clamecy. El 13 salieron los dos pilotos restantes, con sus respectivos pasajeros.

Lebeau salió a las siete horas cinco minutos de Orly, llegando a Lyon a las nueve y quince; a las nueve y diez y siete reemprendió el vuelo para Marsella, pero después regresó a París, para volver a empezar el intento si el tiempo le favorecía.

El equipo vencedor, formado por el piloto Boris, su esposa y Miguel Detroyat, salió de Orly a las siete horas y veintisiete minutos, llegando a Lyon a las nueve y treinta y dos. Un minuto más tarde continuaron el vuelo, tocando sucesivamente en Marsella, Toulouse, Burdeos, Tours y Orly, donde cerraron el circuito a las diez y seis horas treinta minutos. La velocidad media desarrollada fué de 182,110 kilómetros por hora, contra 177,350 que hizo el ganador de la misma Copa en 1931.

Quedaba aún el día 14 para que los otros inscritos tratasen de mejorar la marca de Boris, pero el mal tiempo les hizo desistir, quedando en poder de aquél la Copa Zenith 1932.



PARÍS.—El avión *Nungesser et Coli*, sobre el que Costes y Le-Brix emprendieron en 1927 la vuelta al mundo, ha sido entregado al Museo del Aire por M. Luis Breguet y recibido por el general Armengault, en representación del Ministro. El acto de la entrega durante el discurso de M. Breguet.

Un nuevo record en el vuelo Londres-El Cabo

EL 14 del pasado noviembre salió de Lympne, a las seis horas treinta y siete minutos, Mrs. Amy Mollison, con dirección a El Cabo, al objeto de batir el *record* de este viaje, establecido por su esposo, James Mollison, en marzo último, en cuatro días y diez y siete horas.

Mistress Mollison, pilotando un monoplano *Havilland* «*Puss-Moth*», motor *Gipsy* «*Major*», tocó primeramente en Barcelona y, en el mismo día de su salida, siguió hasta pernoctar en Orán.

Al día siguiente atravesó sin escala el Sahara, rindiendo viaje — tras un vuelo de 2.600 kilómetros — en Gao, de donde prosiguió — al siguiente día — hasta Benguela (Angola). Había ganado ya bastantes horas sobre el tiempo logrado por su marido, por lo que se detuvo a reparar una avería en la conducción de aceite. Las escalas que hizo en esta etapa, fueron: Niamey, Lokoja, Duala y Loanda.

El día 17, a las seis horas treinta minutos, salió de Benguela para Mossamedes, donde se aprovisionó, y el 18, a las trece horas treinta y un minutos, aterrizó en Cape-Town, con un tiempo total de cuatro días, seis horas y cincuenta y cuatro minutos, batiendo, por tanto, todos los *records* anteriores.

La distancia recorrida por la intrépida aviadora inglesa es de unos 10.008 kilómetros, lo que supone una velocidad comercial de más de 97 a la hora, cifra que no necesita comentario.

REVISTA DE REVISTAS

ESPAÑA

Revista de Estudios Militares, noviembre. — El error de los armamentos modernos, por L. Manzaneque. — Instrucción práctica sobre la defensa pasiva contra los ataques aéreos, por G. Navacerrada.

Memorial de Artillería, noviembre. — Tablas de tiro gráficas para el tiro contra aeronaves, por L. Rojas.

Revista General de Marina, noviembre. — La evolución de los grandes hidroaviones, por P. M. Cardona.

Memorial de Ingenieros, octubre. — Progresos en los aviones de transporte.

HISPANOAMÉRICA

República del Uruguay. — *Revista Militar y Naval*, octubre. — Artillería antiaérea, por C. L. Berisso.

Perú. — *Revista de Marina y Aviación*, julio y agosto. — El servicio de informaciones y los órganos de información. — Importantes informaciones relacionadas con el desarrollo de la Aviación civil.

Chile. — *Chile Aéreo*, número 5 y 6. — Alas inmortales, Santos Dumont. — La guerra aérea en China. - Velocidad. — Con algunas mejoras dentro de pocos años el «autogiro» aterrizará en las ciudades. — Los subsidios del Estado a la Aviación civil. — Un precursor del año 1762, D. Santiago Cárdenas. Un libro extravagante o nuevo sistema de navegar por los aires, compuesto por Santiago de Cárdenas en 1762.

EXTRANJERO

Alemania. — *Z. F. M.*, septiembre, número 17. — Un avión experimental con superficie de sustentación variable, por W. Schmeidler y G. Neumann. — Procedimiento acústico de orientación próxima para aviones, por G. Foges. — Acerca del cálculo de la flexión en los largueros sobrecargados, por A. Teichmann. = Septiembre, número 18. — Acerca del tratamiento teórico de las influencias aerodinámicas mutuas, por C. Wieselsberger. — El mando de las válvulas por aceite a presión, por W. Stieber. — Equipo eléctrico de los motores de aviación, por W. Brintzinger.

Die Luftwacht, septiembre. — La vuelta a Europa de 1932. — Consideraciones críticas a las condiciones de la vuelta a Europa 1932. — Curso y resultados de la vuelta a Europa 1932. — Consideraciones críticas sobre los resultados de la vuelta a Europa 1932. — Los aviones y motores de la vuelta a Europa 1932. — Consideraciones técnico-críticas sobre la vuelta a Europa 1932.

Luftschau, septiembre. — Tabla de las *performances* notables en vuelos de distancia. — El vuelo a vela en el llano. — Método de seguridad para remolque con auto. — La copa Gordon-Bennett 1932.

Sturmvogel, noviembre. — Impresiones sobre la DELA. — Remembranzas de Italia. — El fracaso de los globos alemanes en la copa Gordon-Bennett. — La construcción de aviones en la Rusia Soviética.

Deutsche Motor-Zeitschrift, noviembre. El avión de tráfico, todo metálico, Wibault 282-T-12.

Die Luftreise, noviembre. — Del vuelo al viaje aéreo. — Desde la «Brandenburger Tor», en Berlín, hasta la Acrópolis. — Aviones, toros y toreros. — El expreso aéreo y el transporte de mercancías. — La exposición de la aviación deportiva alemana (DELA) en Berlín, 1932.

Luft und Kraftfahrt, noviembre. — Despegue y aterrizaje de hidroaviones. — El mando de los frenos en los aviones de tráfico. — Novedades técnicas en la vuelta a Europa. — El dirigible más moderno de la Unión Soviética.

Bélgica. — *La Conquête de l'Air*, octubre. — La vuelta a Europa ganada por el polonés Zwirko. — La muerte trágica del gran campeón Zwirko. — La Copa Gordon-Bennett. — Todavía el Atlántico. La válvula lateral y la Aviación. — Nueva orientación de la técnica del encendido.

Francia. — *L'Aérophile*, octubre. — El problema de las reservas del aire. — Los *records* del mes. — Consideraciones sobre los aviones de gran *raid*. — Aviones extranjeros.

La Vie Aérienne et Sportive, octubre. — Algunas consideraciones sobre la vuelta a Europa. — Los éxitos de la aeronáutica francesa. — La situación actual y la internacionalización.

L'Air, noviembre 15. — Lo que se verá en el XIII Salón de Aeronáutica. — Una rápida interviú con Maryse Hilsz. — La quincena aeronáutica ilustrada.

L'Aéronautique, octubre. — Concurso técnico y realidad: el verdadero sentido del circuito de Europa. — Las pruebas técnicas de la vuelta a Europa. — Una nueva radio-brújula estroboscópica para la navegación sin visibilidad. — El compresor S. P. C. A. Vaudet-Guitau.

Revue des Forces Aériennes, octubre. — Estudio sobre la potencia ofensiva del instrumento de guerra futuro. — Estudio estadístico de las roturas en vuelo ocurridas desde 1920 a 1931 en la aeronáutica francesa. — Historia de la cuestión de las reservas generales de la Aviación. — Estabilización automática.

Inglaterra. — *The Journal of the Royal Aeronautical Society*, noviembre. — En hidroavión a través de la punta helada de Groenlandia, por W. von Gronau. — El entrenamiento de pilotos y los instructores, por J. E. A. Baldwin. — Algunas notas sobre la forma de las superficies y sistemas de timonaje, por W. F. Dowsett. La utilización de modelos en la investigación y en los presupuestos, por R. Mckinnon Wood.

Flight, 6 de octubre. — El nuevo Dornier *Libelle*. = 13 de octubre. — El motor *Pobjoy R*; mejoras en el modelo 1933. = 20 de octubre. — Fuerzas auxiliares de Londres. = 27 de octubre. — Volando la costa del Oeste africano.

The Aeroplane, 5 de octubre. — En los grandes días del pasado. = 12 de octubre. I. Algunos argumentos más en favor del transporte aéreo. = 19 de octubre. — II. Algunos argumentos más en favor del transporte aéreo. = 26 de octubre. — Sobre la libertad del individuo.

Italia. — *L'Aerotecnica*, septiembre. — Protección de las aleaciones de aluminio con cromo electrolítico, por G. Gallo y D. Corbi. — Sobre el empleo de los perfiles de gran portancia, por E. Trigona della Floresta. — La fotogrametría francesa, por P. Dupuy.

Rivista Aeronautica, septiembre. — Guerra aérea y guerra terrestre. — La aeronáutica en la guerra, por G. Landi. — El empleo de los medios aéreos en el conflicto de Shanghai, por C. Fugo. — Mecanismo del vuelo animal, por G. Antoni. — Utilización rápida de la fotografía aérea.

L'Ala d'Italia, octubre. — La Aviación desde 1919 a 1922. — Una invención que progresa: el aeroplano *Stipa*. — El valor militar del autogiro. — Nuevos aparatos italianos. — La guerra química. — Los 13.404 metros de Uwins. — ¿Cómo haremos turismo aéreo?

Rusia. — *Tejnica Vozdushnovo Flota*, número 7. — Cálculo de las alas cantilever; por V. N. Belaef, del Instituto central hidroaerodinámico. — Nuevas tendencias en la construcción de aviones de acero, por A. I. Putilof. — Método para el cálculo de las presiones centrales, por V. Vladimirof y M. Emingof. — Los nuevos motores de Aviación de la casa Bristol, *Mercury* y *Pegasus*, por V. I. Dimitriefski. — Nuevo motor con cilindros de pequeño diámetro para automóviles y aeroplanos.

U. S. A. — *The Journal of Air Law*, octubre. — El derecho de admisión de los pasajeros en las líneas aéreas, por Frank E. Quindry. — Persecución de los casos de vuelo sin licencia, por F. D. Fagg y L. Freedman. — Ajuste de los intereses en pugna, entre el terrateniente y el aviador, en la ley anglo-americana.

The Air Law Review, octubre. — Memoria anual de la Academia americana de derecho, por Reppy. — Control legislativo sobre la Aviación en el Canadá, por Norman Mac Kenzie.

Aero Digest, octubre. — Resultados completos de las carreras aéreas nacionales. — El Wedell-Williams de carreras. — El Gee Bee *Supersportster*. — El motor *Wright Cyclone R-1820-F*.

The National Aeronautic Magazine, septiembre. — Lo que necesita la Aviación, por H. Bingham. — La XI.ª convención anual. — El correo aéreo en Hispanoamérica, por G. L. Harding. — En las carreras aéreas nacionales.

Aviation, octubre. — El *record* de las carreras aéreas nacionales. — La *línea* de los aviones que tomaron parte en las carreras. — El equipo de las fuerzas aéreas. El aeroplano habla.

U. S. Air Services, octubre. — *Records* mundiales verificados en las carreras aéreas nacionales de 1932. — Volando en las carreras mejor que nunca. — El nuevo motor *Wright Cyclone R-1820-F*. — Previsión de los vientos que el aviador encontrará en su ruta.

BIBLIOGRAFÍA

COURS D'AERONAUTIQUE, por Emile Allard, profesor de las Universidades de Bruselas y de Lieja, director del Servicio Técnico de la Aeronáutica. — París, Librería Dunod; 92, rue Bonaparte (VI), 1932.

El objeto de este curso es, según dice el autor en la introducción del libro, suministrar a los ingenieros los conocimientos necesarios para permitirles redactar un proyecto racional de aeroplano.

La mayor parte de la obra se dedica al estudio de aviones e hidroaviones, aunque también se dan algunas ideas acerca del autogiro y de los helicópteros.

El capítulo primero está dedicado a la descripción esquemática del avión y a recordar algunas nociones fundamentales de mecánica de los flúidos, de las cuales pasa al estudio de la fórmula de la resistencia del aire y al de las leyes de semejanza.

En el capítulo segundo, después de indicar el objeto de las investigaciones experimentales, hace una clasificación de las experiencias y estudia los movimientos rectilíneos indirectos y los túneles aerodinámicos, para pasar finalmente a la representación de los resultados de las experiencias, a las que dedica todo el capítulo tercero.

En el capítulo cuarto expone los resultados de las experiencias efectuadas con cuerpos de diversas formas y con elementos varios de aeroplanos.

En el capítulo quinto se exponen los diversos criterios para la elección de un ala y se hace el estudio de las formas de los órganos sustentadores.

En el capítulo sexto estudia la teoría turbillonaria de la resistencia al avance inducido.

El capítulo séptimo se dedica por completo a las hélices y molinetes.

El capítulo octavo estudia el vuelo del aeroplano en todas sus fases y enseña la aplicación de las polares y los diagramas logarítmicos.

En el capítulo noveno se estudia la estabilidad, el centraje, los mandos y la manejabilidad del avión.

El capítulo décimo se dedica a la exposición de cuestiones diversas, tales como el efecto Katzmeyer, los flotadores y cascos de hidroaviones en flotación, la teoría turbillonaria de la resistencia de forma, los helicópteros y el autogiro.

El capítulo undécimo se dedica a la determinación de los esfuerzos a que están sometidas las partes constitutivas de un avión en los diferentes casos de solicitación considerados, y, por último, se dan en apéndices el cálculo de las «resistencias derivativas» con relación a las velocidades angulares y el del valor de $\frac{dM_c}{d\theta}$ complementarios del estudio de la estabilidad.

Aunque discrepemos de algunas de las ideas expuestas en esta obra, tales como decir que «el avión y el hidroavión son las aeronaves cuya evolución está más avanzada y que, a la hora actual, son las únicas prácticamente utilizables», y la de clasificar al autogiro en una categoría intermedia entre aeroplanos y helicópteros, creemos es un libro altamente útil a todos los aficionados a la Aeronáutica, e indispensable a los especialistas de este género de construcciones; sería de desear una continuación dedicada al estudio de los dirigibles, y otra al cálculo mecánico de los diversos elementos de dirigibles y aeroplanos.

B

GUIDE AÉRONAUTIQUE INTERNATIONAL (En tres idiomas: francés, inglés y alemán). Editada por la Imprimerie Crété. París.—Frs. 250.

La *Guía Aeronáutica Internacional*, magnífica obra publicada bajo los auspicios de la Federación Aeronáutica Internacional (F. A. I.), reúne en dos volúmenes, elegantemente encuadernados, toda una serie de datos inéditos sobre la Aviación civil, considerada desde el punto de vista comercial y privado.

El primer volumen es una obra de consulta, en la cual están compiladas, de un modo claro y conciso, todas las indicaciones necesarias sobre las diversas organizaciones nacionales e internacionales, sobre la actividad de la Aviación privada (Aeroclubs, vuelo a vela, etc.) y sus últimos adelantos, sobre las tarifas aeropostales en los diversos países, etc. Termina con un capítulo sobre las Compañías de navegación aérea y las líneas aéreas regulares (texto y mapas), conteniendo 55 mapas de los itinerarios más frecuentados de Europa, reunidos en un atlas móvil de 25 láminas en tres colores y de un tamaño de 26 por 42 centímetros.

El segundo volumen, que constituye una verdadera «Guía del piloto», contiene documentación única sobre la infraestructura y las posibilidades de vuelo sobre 52 comarcas, así como la descripción de más de 1.100 aeropuertos, dando para los principales los planos de detalle y situación. Este tomo lo completa una serie de 20 mapas en cuatro colores, que dan los detalles de la infraestructura de los diferentes países de que se trata. Estos mapas son de una gran claridad y están perfectamente impresos.

Esta última edición de la *Guide Aéronautique International*, constituye un documento aeronáutico de enorme valor, tanto para los técnicos de la Aviación, como para los aviadores, los industriales y, en una palabra, para todos aquellos que se interesan, en general, por las cosas del aire.

J. V. G.

Nueva publicación

CRÓNICA DE LA EXPEDICIÓN IGLESIAS AL AMAZONAS.—Madrid (Centro de Estudios Históricos).

Hemos recibido el primer número de esta interesante publicación, correspondiente al pasado mes de noviembre. Se trata de un folleto de 56 páginas, primorosamente confeccionado e ilustrado con abundantes grabados, croquis y mapas de positivo interés. Dirigida por el capitán de Aviación D. Francisco Iglesias Brage, esta *crónica* viene a ser el vehículo de enlace entre el gran público de habla española y la expedición — ya aprobada y apoyada por el Gobierno español — que dicho capitán ha de conducir al alto Amazonas, continuando la gloriosa tradición de los antiguos exploradores españoles.

El sumario del primer número de la nueva revista es el siguiente:

Saludo a la Prensa. - Buscando rumbos para la nueva España, por el capitán Iglesias. — Ofrenda de una expedición, por G. Marañón. — La Expedición y las ciencias naturales, por I. Bolívar. — El Amazonas, por Waldo Frank. — Viajes y Expediciones. — Crónica de la Expedición.—Publicaciones de la Expedición.—Información general.

R. M. B.